

Zoologischer Anzeiger

Begründet von VICTOR CARUS

Fortgeführt von EUGEN KORSCHOLT

Herausgegeben

von Prof. BERTHOLD KLATT in Hamburg

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft

Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. in Leipzig

108. Band

15. Oktober 1934

Nr. 3/4

Inhalt:

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Weber, Zur Kenntnis der Doppelaugen der Aleurodinen (Hemiptera — Homoptera). (Mit 3 Abb.) S. 49.

Aurich, Mitteilungen der Wallacea-Expedition Woltereck. Mitteilung XII: Bosminidae (Cladocera). (Mit 6 Abb.) S. 59.

Brehm, Über südamerikanische Ostrakoden des Zoologischen Staatsinstitutes und Museums in Hamburg. (Mit 14 Abb.) S. 74.

Schnakenbeck, Veränderungen im Verdauungstraktus bei Blankaalen. (Mit 6 Abb.) S. 85.

v. Gelei, Amöbenforschung und Silbermethoden. (Mit 2 Abb.) S. 92.

Schreitmüller, Ein partiell albinotischer *Pleurodeles waltli* Mich. (Spanischer Rippenmolch.) S. 95.

Personal-Nachrichten. S. 96.

Wissenschaftliche Mitteilungen.

Zur Kenntnis der Doppelaugen der Aleurodinen (Hemiptera — Homoptera).

HERMANN WEBER, Danzig-Langfuhr.

(Aus dem Zoologischen Institut der Technischen Hochschule Danzig.)

(Mit 3 Abbildungen.)

Eingeg. 21. August 1934.

Über den Bau der Komplexaugen der Wanzen und Zikaden sind wir durch die Arbeiten von BEDAU (1911) und KUHN (1926) ausreichend unterrichtet, während nähere Angaben über die Komplexaugen aller anderen Hemipteren, d. h. also all der Formen, die man unter dem Namen »Pflanzenläuse« zusammenzufassen pflegt (Psyllinen, Aleurodinen, Aphidinen, Cocciden — unter den letzteren besitzen nur die Männchen gewisser Arten typische Komplexaugen —) in der Literatur völlig fehlen. Von besonderem Interesse sind unter diesen Formen die Aleurodinen, da bei ihnen als einziger Gruppe unter den Hemipteren vollkommen ausgebildete Doppelaugen vorkommen. Die Doppelaugen kommen

beiden Geschlechtern gleichermaßen zu, im Gegensatz zu den auf das männliche Geschlecht beschränkten Doppelaugen gewisser Ephemeriden, sowie der Simuliiden und mancher anderen Dipteren. Eine besondere Rolle im Geschlechtsleben können sie daher kaum spielen, vielmehr ist anzunehmen, daß ihre Herausbildung, gleich der der Doppelaugen der Gyriniden, die für das Leben auf dem Wasserspiegel, an der Grenze zweier Medien, von Bedeutung sind, irgendwie mit der spezifischen Lebens- und Bewegungsweise der Aleurodinen, dieser selbhaften, aber im Bedarfsfalle fluggewandten, typischen Bewohner der Blattunterseiten grüner Gewächse, zusammenhängt. Auf Vermutungen dieser Art war ich im Verlaufe von reizphysiologischen Untersuchungen an *Trialeurodes* gekommen und hatte sie in einer früheren Arbeit (l. c. 1931, S. 677) bereits ausgesprochen; es fehlten mir aber zu einer endgültigen Stellungnahme noch die anatomischen Grundlagen, die in dem Umfang, wie es die geringe Größe der Objekte und die dadurch bedingten technischen Schwierigkeiten gestatten, seither erarbeitet wurden und im folgenden dargestellt sind.

Material: Untersucht wurden die Arten *Trialeurodes vaporariorum*, *Aleurodes chelidonii* und *Aleurodes brassicae*. Bei allen drei Arten ist der Augenbau völlig gleich, nur sind die Augen und ihre zelligen Elemente wie der ganze Körper bei der ersten Art etwas kleiner als bei den beiden anderen.

Technik: Die Tiere wurden entweder nach Alkoholfixierung mit Kalilauge oder mit Milchsäure-Karbolsäure-Chloralhydrat nach ROEPKE geätzt und in Balsam bzw. Berlese-Gummi total untersucht oder sie wurden nach CARNOY fixiert ($\frac{1}{2}$ —2 Stunden), in Paraffin eingebettet und 4—5 μ dick geschnitten. Die Schnittserien wurden mit Hämatoxylin-Eosin H oder Eisenhämatoxylin nach oder ohne Entpigmentierung mit Diaphanol gefärbt. Zur Untersuchung auf eine etwaige Pigmentwanderung wurden jeweils zahlreiche Exemplare von *Trialeurodes vaporariorum* vor der Fixierung in Glasröhren mehrere Stunden lang im völligen Dunkel gehalten (im folgenden Dunkeltiere genannt) oder weißem bzw. grünem Licht ausgesetzt (Helligkeits-, Grüntiere).

1. Die Lage der Augen (Abb. 1). Die Augen, die erst unter der Haut des letzten (4.) Larvenstadiums angelegt werden, liegen am Übergang der Seitenflächen in die Stirnfläche des Kopfes, und zwar so, daß sie mehr nach vorn als nach der Seite gerichtet sind. Da der Kopf sehr stark geneigt, eher hypognath als orthognath getragen wird, so sind sie im Verhältnis zum ganzen Körper nach vorn und ventralwärts gerichtet. Von dem unpaaren Sklerit, das vom Scheitel bis zum Anteclypeus reicht, nach vorn schmal ausläuft und die morphologischen Werte von Vertex, Frons und

Postclypeus enthält, sind sie durch eine nur schwach sklerotisierte Hautstrecke getrennt, in der auch, dem genannten Sklerit unmittelbar benachbart, die Antennen wurzeln. In der Höhe der Antennen ist jedes Auge durch einen ziemlich breiten, mit unechten Haargebilden locker bestandenem Hautstreifen in eine dorsale und eine ventrale Hälfte vollkommen geteilt.

Nach den Angaben von QUAINANCE und BAKER ist die Teilung der Augen nicht bei allen Aleurodinen so vollkommen wie bei den hier beschriebenen, vielmehr soll es Gattungen geben, bei denen die Teilung nur durch eine Einschnürung des Auges angedeutet ist oder ganz fehlt. Da aber im durchsichtigen, ungeätzten Totalpräparat die Teilung wegen der Pigmentierung oft gar nicht zu erkennen ist, sind Irrtümer in diesem Punkt nicht ausgeschlossen und genauere Untersuchungen auch an exotischen Arten erwünscht.

Am Dorsalrand der dorsalen Hälften liegt je ein mit stark bikonvexer, fast kugelförmiger Cornealinse versehener, im übrigen sehr einfach gebauter Scheitelocellus (*Oc*). Ein dritter (Stirn-)Ocellus ist nicht vorhanden, in Übereinstimmung mit der Mehrzahl der Cicadinen, im Gegensatz zu den Psyllinen und Aphidinen.

2. Der beiden Augenhälften gemeinsame feinere Bau. Die Corneafacetten der Komplexaugen sind, obwohl keine Pigmentleisten sie voneinander abgrenzen, schon im geätzten Totalpräparat deutlich einzeln erkennbar, teils wegen ihrer starken Wölbung (s. unten), teils weil sie nicht sehr dicht zusammenliegen. Sie platten sich daher auch gegenseitig nur unvollkommen zu Sechsecken ab, ja die Randfacetten bleiben sogar mehr oder weniger vollkommen kreisrund. Dadurch und durch das völlige Fehlen jeder Spur einer kutikularen innenskelettalen Augenkapsel erscheint das Auge insgesamt, wie auch die beiden Augenhälften, unscharf von der Umgebung abgegrenzt.

In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Aleurodinen von den Psyllinen und Aphidinen, die zwar ebenfalls keine eigentliche, tief eingefaltete Augen-

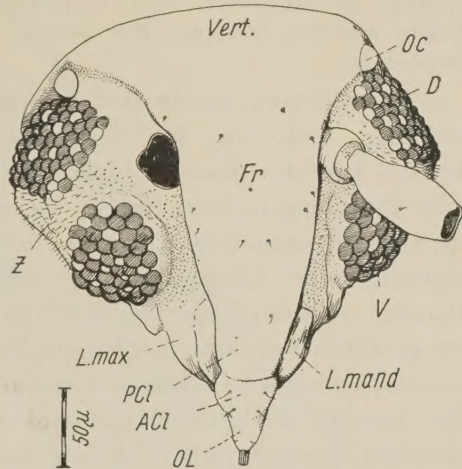


Abb. 1. Etwas schräge Frontalansicht des Kopfes von *Aleurodes brassicae*, nach einem geätzten Totalpräparat, eine Antenne ganz entfernt, Stechborstenscheide weggelassen. Gelbbraune Corneafacetten schraffiert. — *ACL* = Anteclypeus, *D* = dorsaler Augenteil, *Fr* = Frons, *L. mand.*, *L. max* = Lamina mandibularis und maxillaris, *Oc* = Ocellus, *OL* = Labrum, *PCL* = Postclypeus, *V* = ventraler Augenteil, *Vert* = Vertex, *Z* = undifferenzierter Hautstreifen zwischen den beiden Augenhälften.

kapsel, aber doch wenigstens eine starke, als Abgrenzung rings um das Auge laufende Innenleiste besitzen.

In einem anderen Punkt stimmen die Aleurodinen dagegen mit den Psyllinen überein und unterscheiden sich nur von den Aphidinen, nämlich darin, daß bei den letzteren die Einzelaugen der Larven als große Vorsprünge am Hinterrand der Komplexaugen persistieren, während bei den beiden ersteren Gruppen der hintere Augenrand frei von solchen Bildungen ist.

Die Cornealinsen sind, wie gesagt, stark vorgewölbt, wenig mächtig, und, wie das Schnittpräparat (Abb. 2 und 3) zeigt, konvex-konkav. Eine Schichtstruktur ist nur ganz undeutlich, eine Trennung in zwei Lagen, wie sie sonst häufig vorkommt, gar nicht wahrzunehmen. Beiden Augenteilen gemeinsam ist eine eigentümliche Ungleichheit der Färbung der Cornealinsen. Während nämlich ein Teil, etwa $\frac{1}{4}$ der Corneafacetten im geätzten Präparat farblos glasklar erscheint, ist der Rest zwar ebenfalls klar durchsichtig, aber deutlich hell gelbbraun gefärbt. Die Tönung der letzteren, die sich übrigens mit Eisenhämatoxylin deutlich dunkler färben als die farblosen, ist völlig gleichmäßig, ein bräunliches Pigment scheint, ähnlich wie das z. B. bei dunklen Schmetterlingsschuppen der Fall zu sein pflegt, im Chitin der Cornea gelöst zu sein. Die Anordnung der beiden Facettenformen ist derart, daß in der Regel jeweils eine farblose Facette von einem Kranz gelbbrauner umgeben ist (Abb. 1). Irgendwelche Unterschiede im Bau der zu den beiden Facettentypen gehörigen Augenkeile bestehen, soweit ich feststellen konnte, nicht. Eine Deutung des eigenartigen, meines Wissens bei den Insekten bisher einzig dastehenden Befundes wird unten versucht werden.

Nach innen schließen sich an jede Cornealinse unmittelbar vier Kristallzellen. Sie bilden insgesamt einen Kegel mit leicht geschwungenen Mantelflächen und etwas gekappter Spitze, die auf der Endplatte des Rhabdoms ruht. Die Kristallzellen sind durch feine Membranen deutlich voneinander geschieden, sie haben einen offenbar flüssigen Inhalt, und ihre großen Kerne sind zwar den Cornealinsen genähert und an dieser Seite etwas abgeplattet, aber keineswegs nach dieser Richtung abgedrängt, wie das z. B. bei den Zikaden der Fall ist, bei denen (nach KUHN 1926) ein proximal gelegener Kristallkegel vorhanden ist. Die Augen der Aleurodinen gehören also, da weder von einem echten Kristallkegel noch von einem Pseudoconus eine Spur vorhanden ist, zum aconen Typ, ebenso wie die Augen der Heteropteren, während die Augen der Zikaden eucon sind (BEDAU, KUHN).

Dieser Unterschied ist indessen nicht als grundsätzlich wichtig zu betrachten, denn auch bei den Zikaden ist der Kristallkegel wenigstens halbflüssig, und die Grenzen der Kristallzellen, die ihn zusammensetzen, bleiben

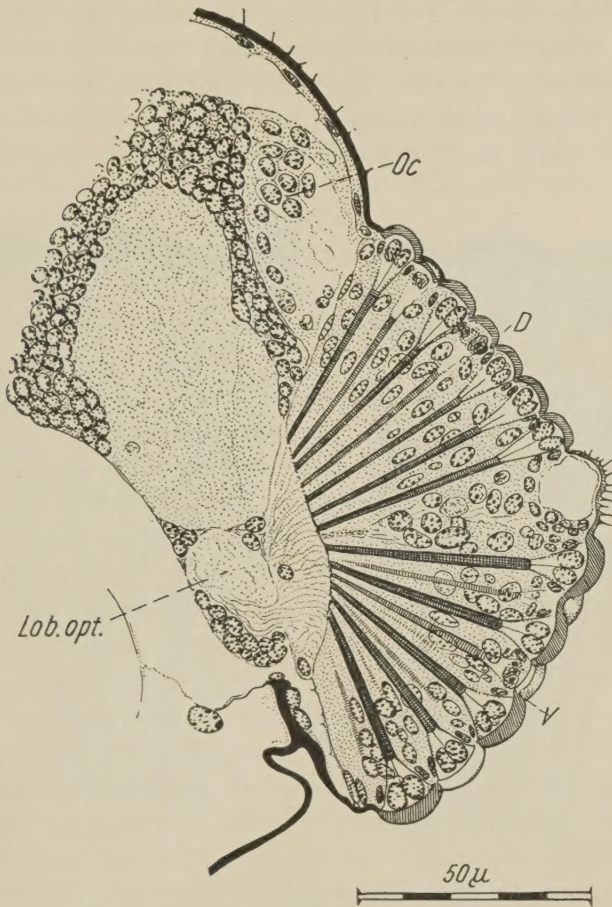


Abb. 2. Schräger Schnitt durch den Kopf von *Aleurodes chelidoni*, die Ommatidien beider Augenhälften einer Seite längs treffend. Ocellus (Oc) tangential angeschnitten. Nach einem entpligmentierten Hämatoxylin-Eosin-Präparate. D, V = Dorsale, ventrale Augenhälfte.

in seinem Innern bei manchen Formen ganz (Cercopiden) oder teilweise (Cicadiden) zeitlebens sichtbar. Zudem sind noch nicht alle Zikadengruppen auf diese Eigenschaft hin untersucht.

Proximal schließt sich unmittelbar an die Kristallzellen die keulenförmige Retinula an, die in ihrer ganzen Länge von einem stabförmigen, verhältnismäßig sehr dicken, im Hämatoxylin-Eosin-Präparat durch seine gleichmäßige Rosafärbung auffallenden Rhabdom durchzogen ist. Weder im Längs- noch im Querschnitt konnte ich trotz Anwendung stärkster Apochromate irgendwelche

Struktur erkennen; im Querschnitt erscheint das Rhabdom als eine rosa getönte Kreisscheibe, im Längsschnitt als ein Stab, der der Basalmembran aufsitzt und an der Spitze mit einer leicht gewölbten Platte endet. Die Zahl der Sehzellen, die das Rhabdom umgeben, konnte nicht sicher festgestellt werden, da die Zellen voneinander nicht deutlich abgesetzt sind und die Kerne in verschiedener Höhe liegen. Immerhin sieht man an den Kernen, daß wenigstens sechs und höchstens acht Sehzellen vorhanden sein

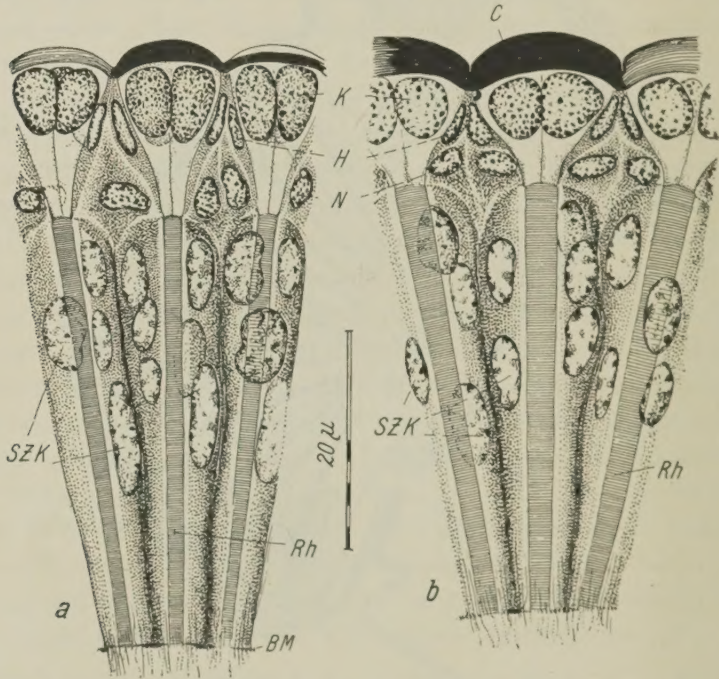


Abb. 3. Stärker vergrößerte Längsschnitte durch je 3 Ommatidien der a) dorsalen, b) ventralen Augenhälfte von *Aleurodes chelidoni*. Die Umrisse der Sehzellen sind im apikalen Teil schematisierend schärfer angegeben, als in Wirklichkeit sichtbar, ebenso die Abgrenzung der Nebepigmentzellen. Nach einem entpigmentierten Hämatoxylin-Eosin-Präparat, Pigmentierung nach anderen Präparaten als Punktierung eingezeichnet; die Schraffur des Rhabdoms soll nur die gleichmäßig rötliche Tönung angeben. — *BM* = Basalmembran, *C* = Cornealinse, *H* = Hauptpigmentzelle, *K* = Kristallzellkern, *N* = Neben-Iris-Pigmentzelle; *Rh* = Rhabdom, *SZK* = Sehzellkern.

müssen, und es ist daher anzunehmen, daß die für die anderen Hemipteren festgestellte Normalzahl acht auch hier zutrifft. Die Kerne der Sehzellen liegen in den zwei apikalen Dritteln der Retinula, sie sind etwas abgeplattet, aber doch dick genug, um die zugehörige Sehzelle jeweils etwas gegen das andere Rhabdom hin auszubaulen. Die Regelmäßigkeit des Zellmusters, das im Querschnitt durch die Retinulae sichtbar ist, leidet dadurch etwas. Von den Kernen der Kristallzellen unterscheiden sich die der

Sehzellen durch stärkere Ballung des Chromatins, von denen der weiter unten besprochenen Pigmentzellen durch geringere Größe. Die benachbarten Retinulae legen sich äußerst eng aneinander, ihre gegenseitige Abgrenzung ist nur im Querschnitt sichtbar, die Grenzen der Retinulae gegen die Nebepigmentzellen kann man überhaupt nicht deutlich erkennen, doch ist anzunehmen, daß sie etwa so verlaufen, wie in Abb. 3 dargestellt. Die Sehzellen sind fast vollständig mit Pigment erfüllt, nur ein schmaler Hof um das Rhabdom bleibt frei davon. Das Pigment zeigt die gleichen Eigenschaften wie das der Pigmentzellen.

Unter den Pigmentzellen kann man, wie gewöhnlich, Haupt- und Nebepigmentzellen unterscheiden. Zu jedem Augenkeil gehören zwei Hauptpigmentzellen, die als dünner Mantel die Kristallzellen umgeben und deren Kerne, etwa in gleicher Höhe wie die der Kristallzellen gelegen, sich ganz flach, im Querschnitt fast halbkreisförmig an die Kristallzellen schmiegen. Retinapigmentzellen, wie sie sich bei vielen anderen Insekten, z. B. auch bei den Wanzen und manchen Zikaden von der Basalmembran her zwischen die Retinulae schieben, fehlen, als einzige Nebepigmentzellen sind Irispigmentzellen vorhanden, die die Lücken zwischen den Apikalteilen der Retinulae und den Hauptpigmentzellen ausfüllen. Jeder Augenkeil besitzt, soweit ich sehen konnte, seinen eigenen Ring von Irispigmentzellen; die genaue Zahl ist nicht festzustellen, sie scheint aber wenigstens vier zu betragen. Das Pigment, das in Form feiner Körnchen die Pigmentzellen ganz und die Sehzellen zum großen Teil füllt, erscheint im ungefärbten Schnitt dunkelbraunviolett. Die gleiche, nur noch etwas dunklere Färbung hat auch das Auge des lebenden Tieres. Bleicht man die Schnitte mit Diaphanol, so verschwindet zunächst die schwärzlichbraune Tönung, es bleibt ein lebhaft karminroter Farbstoff, der erst bei längerer Bleichung schwindet. Es scheinen also zwei Pigmente nebeneinander vorhanden zu sein, ein schwarzbraunes, vermutlich ein Melanin, und ein karminrotes. Das letztere tritt in der Entwicklung des Auges zuerst auf, das schwarze Pigment erscheint, das rote allmählich verdeckend, erst kurz vor dem Schlüpfen der Imago aus der Haut des 4. Larvenstadiums.

Die Basalmembran, durch die die zentripetalen Fortsätze der Sehzellen hindurchtreten, ist eine äußerst feine, aber deutlich erkennbare Haut, sie setzt sich an den Rändern des Auges in eine bindegewebige, mit flachen Kernen besetzte Membran fort, die die

freien Seitenflächen der randständigen Ommatidien überzieht und das Auge gegen die Leibeshöhle abschließt. Der Zwischenraum zwischen beiden Augenhälften wird von einer lockeren Zellmasse ausgefüllt, die offenbar aus der gleichen Anlage wie die funktionierenden Teile des Auges hervorgegangen, aber im undifferenzierten Zustand stehengeblieben ist.

3. Die Unterschiede zwischen den beiden Augenhälften. Schon am Totalpräparat erkennt man deutlich, daß die Facetten der dorsalen Augenhälfte kleiner sind als die der ventralen Augenhälfte. Trotzdem die beiden Augenhälften ungefähr gleich große Flächen bedecken, enthält die dorsale gegen 55, die ventrale nur etwa 45 Facetten. Außerdem erkennt man, wie Abb. 1 zeigt, daß die ventrale Augenhälfte als Ganzes stärker gewölbt ist als die dorsale, deren Facetten in einer fast ebenen Fläche nebeneinander liegen. Das Schnittpräparat zeigt (Abb. 2 und 3), daß der Durchmesser der dorsalen Corneafacetten zu dem der ventralen sich etwa wie 3 zu 4 verhält und daß zudem die ventralen Cornealinsen erheblich dicker als die dorsalen sind. Zudem sieht man, daß der stärkeren Vorwölbung des ventralen Augenteils eine relativ weitwinklige Anordnung der Ommatidien entspricht. Auf gleiche Winkelräume kommt, auf den ebenen Schnitt bezogen, im dorsalen Augenteil eine etwa doppelt so große Zahl von Ommatidien als in der ventralen Augenhälfte. Dem entspricht die in Abb. 2 und 3 erkennbare Tatsache, daß die dorsalen Ommatidien schlanker erscheinen als die ventralen, daß die dorsalen Rhabdome nicht nur schlanker, sondern auch mehr zylindrisch sind als die mehr umgekehrt kegelförmigen ventralen Rhabdome und daß die dorsalen Kristallzellen nicht nur relativ, sondern auch absolut höher sind als die ventralen. Selbst die Sehzellkerne zeigen im dorsalen Augenteil etwas schlankere Formen als im ventralen. In der Pigmentierung besteht dagegen weder bei Helligkeits- noch bei Dunkel- oder Grüntieren ein merklicher Unterschied zwischen beiden Augenhälften.

Es ist dies bemerkenswert, denn bei den ganz ungeteilten Augen der Cryptoceraten (Wasserwanzen) sind nach BEDAU gerade in diesem Punkt die dorsalen vor den ventral gelegenen Augenkeilen verschieden. BEDAU bezeichnet deshalb auch diese äußerlich einheitlich erscheinenden Augen als Doppelaugen.

4. Pigmentwanderung konnte nicht festgestellt werden; Dunkeltiere, Grüntiere und Helligkeitstiere zeigten weder in der Lagerung, noch in der Dichte noch in der Farbe des Pigments

irgendwelche merklichen Unterschiede. Die anatomische Untersuchung ergibt also keinen Anhaltspunkt für das Bestehen einer Adaption an verschiedene Lichtverhältnisse.

Auch in diesem Punkt unterscheiden sich die Aleurodinen von den Wanzen und Zikaden, bei denen BEDAU und KUHN übereinstimmend mehr oder weniger weitgehende Pigmentverschiebungen als Folgeerscheinungen eines Wechsels zwischen Hell und Dunkel beschreiben.

5. Was die Funktion des Auges anlangt, so hat der dorsale Augenteil als relativ engwinkliges Auge ohne Zweifel ein größeres Auflösungsvermögen als die ventrale Hälfte. Die geringe Gesamtzahl der Augenkeile läßt aber diesen Vorzug in etwas zweifelhaftem Licht erscheinen. Sicher ist dagegen, daß der Nachteil des Engwinkelauges, das enge Gesichtsfeld, auf die dorsalen Augenhälften zutrifft. Sie besitzen sicher keinen binokularen Sehraum und beherrschen für sich allein nur einen relativ kleinen Ausschnitt des Horizontes, der allerdings offenbar gerade den Bereich der normalen Flugrichtung erfaßt. Man geht daher kaum fehl, wenn man als Hauptaufgabe des dorsalen Augenteils das Sehen während des Fluges und speziell die Reizrezeption für die phototaktischen Reaktionen betrachtet, die ich früher beschrieben habe (1931). Stellung und Beschaffenheit der Augenkeile stimmen mit dieser Annahme überein, der Mangel eines binokularen Sehfeldes ist für die Bewältigung der genannten Aufgabe nicht störend.

Die ventralen Augenhälften haben als relativ weitwinklige Augen nicht nur einzeln ein größeres Gesichtsfeld, sondern sie besitzen auch einen binokularen Sehraum, der zwar nicht sehr groß ist, aber wenigstens den Bereich der Stechborstenscheide umfaßt. Da die Achsen der ventralen Einzelommatidien infolge der Stellung des Kopfes (s. oben) im wesentlichen ventralwärts gerichtet sind, vermögen sie das sitzende Tier über die Beschaffenheit der Unterlage zu unterrichten und unterstützen es vermutlich bei der Auswahl der Stichstelle. Während des Fluges können die ventralen Augenhälften das Tier ohne Zweifel über die Gegenstände orientieren, über die es wegfliht, und ermöglichen so das Aufsuchen der Wirtspflanzen. Für die Vermutung, die ich an meine reizphysiologischen Versuche an *Trialeurodes* knüpfte (l. c. 1931, S. 677) und wonach der ventrale Augenteil möglicherweise auf Einwirkung von Licht bestimmter Intensität oder Farbe die vom dorsalen Augenteil veranlaßten Lichtreaktionen hemmen oder stimulieren sollte, ergibt die anatomische Untersuchung weder

eine Bestätigung noch die Möglichkeit einer Ablehnung¹. Das nachgewiesene Fehlen von Pigmentwanderungen im Auge macht die experimentell (WEBER 1931) nachgewiesene Adaptionsfähigkeit schwer erklärlich. Vielleicht hängt sie mit der verschiedenen Färbung der Corneafacetten zusammen und besteht in einer zentralen Umschaltung von den Ommatidien mit gelbbraunen Cornealinsen auf die mit farblosen und umgekehrt. Die Bedeutung der verschiedenfarbigen Corneafacetten könnte man sich außerdem derart denken, daß die Augen total farbenblind sind und daß die gelbbraunen Cornealinsen wie Gelbscheiben, d. h. kontrastverstärkend wirken, unter Minderung der Lichtstärke. Die Ommatidien mit farblosen Linsen, also größerer Lichtstärke, würden, entsprechend ihrer geringen Zahl, nur Helldunkelkontrastsehen und Bewegungssehen ermöglichen und auch im Halbdunkel arbeiten können. Mit dieser Deutung, die übrigens der ersten keineswegs widerspricht und mit ihr kombiniert werden könnte, stimmt die Tatsache gut überein, daß positiv phototaktisch reagierende Tiere weißes gedämpftes Licht bestimmter Intensität, das dem menschlichen Auge heller erscheint als das Blattgrün der Wirtspflanzen, dem letzteren im Versuch annähernd gleich werten.

Literatur.

- BEDAU, K., Das Facettenauge der Wasserwanzen. Z. f. wiss. Zool., Bd. 97, S. 417. 1911.
- KUHN, O. Die Facettenaugen der Landwanzen und Zikaden. Z. f. Morphol. u. Oekol. der Tiere, Bd. 5, S. 489. 1926.
- QUAINTANCE, A. L., und BAKER, A. C., Classification of the Aleyrodidae. U. S. Dept. of Agr., Bur. of Entom. Techn. Series 27. 1913.
- ROEPKE, W., Über die Anfertigung mikroskopischer Präparate von Blattläusen (Aphididen). Anz. f. Schädlingkunde, IV. Jahrg., H. 12, S. 160. 1928.
- WEBER, H., Lebensweise und Umweltsbeziehungen von *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Homoptera-Aleurodina). Z. f. Morphol. u. Oekol. der Tiere, Bd. 23, S. 575. 1931. (Literatur über Aleurodinen.)
- Lehrbuch der Entomologie. Jena 1933. (Literatur über das Insektenauge.)

¹ Vielleicht könnte hier die Untersuchung von Aleurodinenformen mit weniger vollkommen entwickelten Doppelaugen weiter führen. Leider gibt es in unserer Fauna solche Arten nicht.

Mitteilungen der Wallacea-Expedition Woltereck.

Mitteilung XII: Bosminidae (Cladocera).

Von Dr. HORST AURICH, Seeon (Ob.-Bay.).

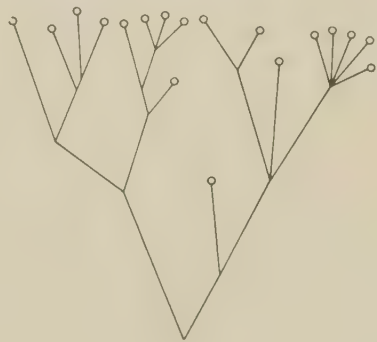
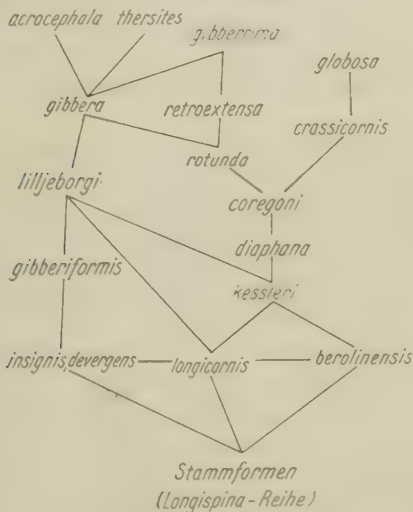
(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 30. August 1934.

I. *Bosmina* W. BAIRD 1845.

Bevor ich an eine Einzelbesprechung der neuen Funde gehe, möchte ich versuchen, die bisher beschriebenen Arten in ein möglichst natürliches System zu bringen, um so eine Zuordnung neuer Formen zu den schon bekannten zu ermöglichen.

Wie bei vielen anderen Cladoceren bilden auch bei *Bosmina* die einzelnen Populationen häufig eigene Lokalrassen, die sich mehr oder weniger stark von den Nachbarkolonien unterscheiden. Versuchen wir, die extremeren Typen auf Grund des Vorkommens von Zwischenformen in ein phyletisches Schema zu bringen, so erhalten wir ein Stammbaumschema, das ein gänzlich abweichendes Gepräge zeigt als der dichotomische Stammbaum der systematischen Kategorien oberhalb der Art. Solche Schemata wurden von BURCKHARDT (1900) für die *longispina*-Reihe von *Bosmina coregoni*, von RÜHE (1912) für die *coregoni*-Reihe derselben Art aufgestellt; beide zeigen ganz den gleichen Charakter. Ich gebe das RÜHESche Schema hier wieder und daneben zum Vergleich einen pleiotomischen Stammbaum, wie er für die phylogenetischen Beziehungen der Ordnungsstufen oberhalb der Art bzw. der ihr gleichwertigen »Geograph. Rassenkreise« (RENSCH 1929) gelten würde.



Stammbaum der *Bosmina coregoni*-Formen der *coregoni*-Reihe nach Ruhe 1912.
Phyletisches Schema der systemat. Kategorien oberhalb der Art. (○ = Art, bzw. Rassenkreis.)

Die netzartigen phyletischen Schemata treten, wie REMANE (1927) dargelegt hat, nur dann auf, wenn zwischen den einzelnen Gliedern eine natürliche Paarungsgemeinschaft besteht. Die Gesamtheit aller derartig miteinander verbundenen Formen ist nach den neueren Definitionen der Art als solche bzw. als ein ihr gleichwertiger »Rassenkreis« zusammenzufassen (PLATE, REMANE, RENSCH, SCHNAKENBECK). Dabei ist »Paarungsgemeinschaft« nur so weit zu verstehen, daß wenigstens die nächstverwandten Glieder eine solche zeigen, während sie bei den sich ferner stehenden Formen verlorengegangen sein kann.

So werden wir in der *Bosmina*-Systematik vor die Aufgabe gestellt, zu entscheiden, welche Formen zu einer derartigen Paarungsgemeinschaft zusammenzustellen sind. Da nun die meisten *Bosmina*-Populationen weitgehend obligatorisch parthenogenetisch sind und eine experimentelle Prüfung ihrer sexuellen Affinität auf erhebliche Schwierigkeiten stößt, können wir uns nur auf das lückenlose Auftreten von Zwischenformen als Kriterium für das Bestehen einer Paarungsmöglichkeit zwischen diesen Formen stützen. Wenn wir auch aus dem gleichzeitigen Vorkommen mehrerer extremer Typen im gleichen See (z. B. in den Seen des Spree-Havel-Gebietes) auf das Fehlen einer sexuellen Affinität zwischen ihnen schließen müssen, so ist damit noch nicht ausgeschlossen, daß sie über die Zwischenformen kettenartig zu einer Fortpflanzungsgemeinschaft miteinander verbunden sind.

Die vielen von *Bosmina* beschriebenen Formen können wir in 4 (vielleicht nur 3) Gruppen vereinigen, die nicht durch Zwischenformen miteinander verknüpft sind, innerhalb derer aber ein lückenloses Formennetz und somit auch eine Paarungsgemeinschaft (?) besteht. Analog zu den »Geograph. Rassenkreisen« bei RENSCH möchte ich diese Formengruppen als »Lokalrassenkreise« bezeichnen. Der Unterschied zwischen den beiden Rassen-Typen, der »Geograph. Rasse« (= Geotypus bei REMANE) und der »Lokalrasse« (= Ökotypus), ist kein prinzipieller und liegt nur darin begründet, daß »die Merkmale des Geotypus in der Regel über weitere Länderstrecken unabhängig von dem einzelnen Biotop der Art verbreitet sind, während die Merkmale des Ökotypus auf spezielle Biotope beschränkt sind, gleichzeitig aber weitgehend unabhängig von bestimmten großen Länderstrecken sind« (REMANE 1927).

Die Rassenkreise der Gattung *Bosmina* BAIRD.

Bosmina longirostris O. F. MÜLLER.

Alle Formen dieses Kreises sind stets eindeutig an der Bewehrung der Abdominalkralle bei den parthogenetischen ♀♀ zu erkennen und von denen der anderen Rassenkreise zu unterscheiden. Übergangsformen dieses Merkmals wurden bisher noch nicht beobachtet. Die Kralle trägt an ihrer Basis 4—10 distalwärts an Größe zunehmende, kräftige Dorne, die z. T. auch auf den Krallen-träger übergreifen und schräg zum Krallenrande stehen; ihre Richtung ist etwa parallel der der Krallenspitze. Auf diese Dorne folgen zunächst 3—4 rechtwinkelig zum Krallenrande stehende, kleine Zahnchen, die distalwärts in eine Reihe wieder schräg

stehender und immer feiner werdender, kurzer Stacheln (etwa 15) übergehen (Abb. 1).

Von den beiden Fornix-Linien ist die Randlinie bald nach ihrem Umbiegen in die dorso-ventrale Richtung vorn deutlich gegabelt, während die Gabelung der etwa parallel zu ihr verlaufenden, erhabenen Fornix-Leiste nach hinten gerichtet ist und kurz vor der Biegung liegt. Zuweilen ist eine zweite Gabelung des einen Astes dieser Leiste zu erkennen (Abb. 1).

Das Schildchen auf der I. Antenne ist meist kurz und stumpfdreieckig; es inseriert ziemlich nahe dem Antennenvorderrande, so daß es bei seitlicher Betrachtung über diesen oft mit der Spitze etwas herausragt. Die Lage der Stirnborste (Seta basalis) auf dem Rostrum ergibt sich aus Abb. 2. Die Rumpfschale trägt an ihrem Vorderrande eine Reihe (10—14) langer, gefiederter Borsten, die sich in gleicher Weise bei allen anderen Bosminen

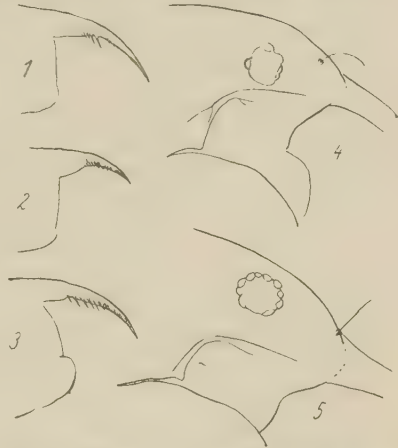


Abb. 1. Typen der Abdominalkralle und des Fornix bei parthogenet. ♀♀. 1. *B. longirostris*, Clear lake, Kalif.; 2. *B. fatalis*, Laguna de Bay, Philippinen; 3. *B. hagmanni*, Koloa-Reservoir, Hawaii; 4. *B. longirostris*, Dapao-See, Philippinen; 5. *B. coregoni*, See Overmeire, Belgien.

wiederfinden. Vor dem Mukro steht eine gefiederte Seta Kurzi (S. marginalis). Längs des Kaudalrandes verläuft ein feiner Borsten-

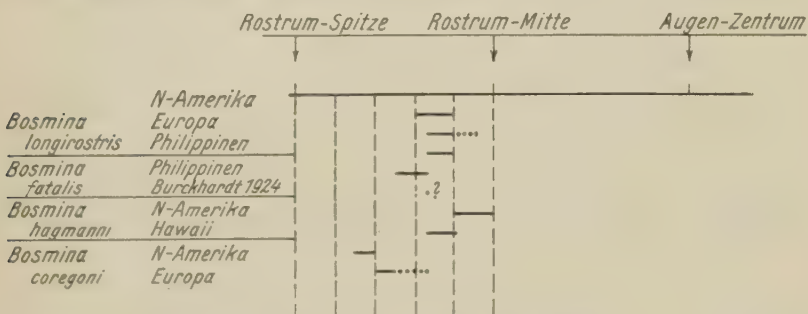


Abb. 2. Lage der Stirnborste (Seta basalis).

saum, der fast immer bis zur dorsokaudalen Ecke zu verfolgen ist und an seinem anderen Ende noch ein Stück auf die Innenseite des Mukro umbiegt, hier oft mit einigen stärkeren Dörnchen endend.

Ein Mukro ist immer vorhanden. Meist trägt er auf seiner Innenseite und am Ventralrand einige Inzisuren-Zähnechen, die mitunter zu mehreren in Querreihen angeordnet sind und dann auch auf die Außenseite des Mukro übergreifen können. Bisweilen trägt auch die Mukro-Spitze einige winzige Zähnechen, und in einer nordamerikanischen Kolonie (Bass on Road 51) fand ich ein junges Tier, bei dem der Mukro der einen Schalenhälfte auch am Dorsalrand kleine Zähnechen trug (Abb. 3).

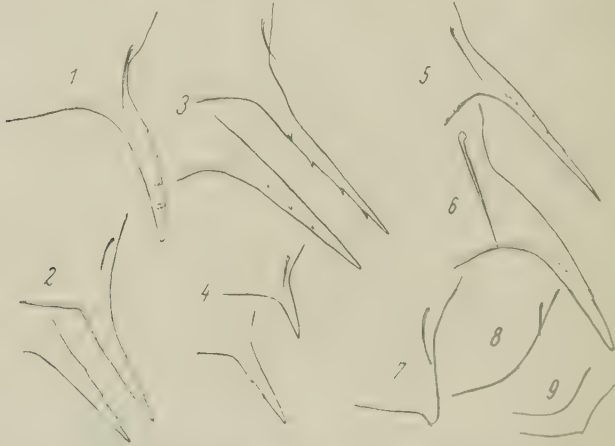


Abb. 3. Mukrotypen. 1. *B. longirostris*, Nipigon lake, Ontario, Kanada, altes Tier; 2. *B. longirostris*, Bass on Road 51, Wisconsin, USA., junges Tier, rechter und linker Mukro; 3. *B. hagmanni*, Little Pud Bass, Wisconsin, USA., oben junges, unten altes Tier; 4. *B. hagmanni*, Koloa Reservoir, Hawaii, oben altes, unten junges Tier; 5. *B. coregoni*, Akan-See, Japan, junges Tier; 6. *B. coregoni* (*longispina*), Vättern-See, Schweden, altes Tier; 7. *B. coregoni*, Chiemsee, Bayern, altes Tier; 8. *B. coregoni* (*typica*), Steinhuder Meer, Hannover; 9. *B. coregoni* (*gibbera*), Anten-See, Schweden, junges Tier, rechte und linke Schalenhecke.

Das Abdomen der ♂♂ ist am Ende wie bei den ♀♀ quer abgestutzt, der Anus-Rand jedoch tiefer ausgebuchtet. Ob sich diese Ausbuchtung bei den ♂♂ aller Rassen findet, ist ungewiß; KEILHACK (1908) zeichnet jedenfalls ein ♂, bei dem sie fehlt.

Die absolute Größe variiert zwischen 230—620 μ .

Verbreitung: Dieser Kreis ist fast über die ganze Welt verbreitet und nur von Australien noch unbekannt. Die Tendenz zur Bildung von Lokalrassen ist zwar sehr stark, führt jedoch nicht zu auffallend extremen und voneinander abweichenden Formen.

Bosmina fatalis BURCKHARDT.

Die Formen dieses Kreises zeigen Merkmale sowohl des vorhergehenden wie auch der beiden folgenden Rassenkreise, sind aber nicht durch Zwischenformen mit ihnen verbunden und daher auch selbst nicht als solche aufzufassen.

Die Abdominalkralle (Abb. 1) trägt an der Basis 5—8

schräge, kräftige Dorne, die z. T. auf den Krallenträger übergreifen und distalwärts größer werden. Auf sie folgt eine Reihe gleichförmiger, weniger schräg stehender, haarfeiner Borsten (= feine Strichelung mancher Autoren). Die Fornix-Linien sind wie bei dem *longirostris*-Kreis beide gegabelt. (Wenn in den Abbildungen bei BURCKHARDT eine Gabelung dieser Linien fehlt oder nur angedeutet ist, so wird das wohl darauf beruhen, daß diesem Merkmal bisher niemals größere Beachtung geschenkt wurde.) Das Antennenschildchen ist ziemlich spitz und steht auffallend nahe dem Vorderrand der Antenne, so daß es bei seitlicher Betrachtung weit über ihn herausragt. Die Lage der Stirnborste zeigt Abb. 2. Dem Mukro fehlen, wenigstens bei den mir vorliegenden Rassen, die Inzisurenzähnen. BURCKHARDT (1924) zeichnet keine, noch erwähnt er sie im Text.

Das Abdomen der ♂♂ ist wie bei *longirostris* am Ende abgestutzt, zeigt jedoch keine Einbuchtung des Anus-Randes. Leider wurden nur in einer Kolonie von BURCKHARDT ♂♂ gefunden, so daß wir uns bei der Charakterisierung des *fatalis*-Kreises allein auf die Merkmale der parthenogenetischen ♀♀ stützen müssen. Die Sonderstellung des Antennenschildchens, die geringe Größe sowie das Nebeneinander von *longirostris*- (Fornix, ♂♂) und *coregoni*-Merkmalen (Abdominalkralle) rechtfertigen jedoch völlig die Aufstellung dieses Rassenkreises.

Die absolute Größe variiert zwischen 210—530 μ .

Verbreitung: Rassen dieses Kreises sind erst einmal durch BURCKHARDT (1924) aus Ostchina bekannt geworden.

Bosmina hagmanni STINGELIN.

Die *hagmanni*-Formen stehen sehr nahe dem weiter unten beschriebenen *coregoni*-Kreis. Ihre besondere Verbreitung sowie die Lage der Mukro-Inzisuren am Dorsalrande veranlassen mich, diese Formen in einen eigenen Rassenkreis zusammenzuschließen, zumal deutliche Übergangsketten zu *coregoni*-Formen bis heute unbekannt sind.

Die Bewehrung der Abdominalkralle (Abb. 1) zeigt den gleichen Typ wie *B. fatalis* und stimmt darin auch mit dem folgenden Rassenkreis überein. Die Zahl der Dorne an der Krallenbasis beträgt 5—7. Die Fornix-Linien verlaufen meist ohne Gabelung ungefähr parallel zueinander. Nur bei 2 nordamerikanischen Kolonien konnte ich eine vordere Gabelung der Randlinie

feststellen. Die Lage der Stirnborste zeigt Abb. 2. Am Rand der Rumpfschale stehen, wie bei den anderen Kreisen, gefiederte Borsten, Seta Kurzi und Borstensaum.

Die Inzisuren-Zähnnchen auf dem Mukro sind meist nur bei den jüngeren Tieren vorhanden. Sie stehen am Dorsalrande oder auf der Innenseite; in diesem Falle nähern sich aber die Zähnnchen distalwärts deutlich dem Dorsalrande.

Bei der von STINGELIN (1904) beschriebenen südamerikanischen Kolonie tragen die jungen Tiere gleichzeitig auch am Ventralrande einige Inzisuren (Abb. 3).

♂♂ sind von *hagmanni*-Kolonien noch nicht beschrieben worden. Die absolute Größe variiert zwischen 230—600 μ . Die Formendifferenzierung innerhalb eines engeren Gebietes ist nicht besonders groß, sowohl in N-Amerika wie auch auf Hawaii stimmen die Formen der verschiedenen Kolonien ziemlich überein.

Verbreitung: N-Amerika (z. T. als *obtusirostris* SARS beschrieben). S-Amerika: *B. hagmanni* STINGELIN 1904, BREHM 1926; *B. tenuirostris* und *macrostyla* v. DADAY 1905. Vielleicht auch *B. «coregoni»* bei EKMAN 1900, *B. obtusirostris* bei VÁVRA 1900, *B. longispina* var. *huaroensis* DELACHAUX? Hawaii, Neu-Seeland: *B. hagmanni* bei BREHM 1928; nach BREHM (1931) wahrscheinlich auch *B. meridionalis* SARS.

Bosmina coregoni BAIRD.

Die Abdominalkralle trägt wie bei den beiden vorhergehenden Rassenkreisen basal 6—10 kräftige, schräg stehende und distalwärts größer werdende Dorne, die gefolgt sind von einer Reihe gleichförmiger, weniger schräger, haarfeiner Borsten, deren Zahl zwischen 25—40 variiert. Beide Fornixlinien (Abb. 1) verlaufen annähernd parallel und sind fast immer ungegabelt. Zwischen ihnen können mehr oder weniger deutliche Querverbindungen existieren. Nur bei der Kolonie des Gr. Plöner Sees (Holstein) war die Randlinie des Fornix vorn gegabelt. (Das Erkennen der Randlinie an der Biegungs- und Gabelungsstelle bereitet ziemliche Schwierigkeiten, da sie hier teilweise in transversaler Richtung verläuft.)

Die Lage der Stirnborste zeigt wieder Abb. 2. Das Antennenschildchen ist immer schmal und spitz und bei seitlicher Betrachtung durch die Antenne verdeckt. Die Rumpfschale trägt wie bei den anderen Rassenkreisen am Vorderrand etwa 12—16 lange, gefiederte Borsten. Vor dem Mukro befindet sich eine gefiederte Seta Kurzi, die bei den mukrolosen Rassen fehlen

kann. Der kaudale feine Borstensaum ist manchmal nur in der Nähe des Mukro deutlich erkennbar und kann bei den mukrolosen Rassen auch ganz fehlen.

Der Mukro (Abb. 3) ist bei manchen Rassen reduziert oder fehlt ganz. Die Inzisuren-Zähnnchen liegen in der Fortsetzung des vom Kaudalrand der Schale kommenden Borstensaumes und erreichen oft, wenigstens im distalen Teil des Mukro, den Ventralrand. Zwei bis mehrere winzige Zähnnchen stehen fast immer an der Spitze des Mukro.

Das Abdomen der ♂♂ verjüngt sich hier im Gegensatz zu *B. longirostris* und *fatalis* nach dem Ende zu. Die absolute Größe ist sehr variabel und liegt zwischen 400 und 1200 μ .

Der *coregoni*-Kreis zeigt in manchen Gebieten eine außerordentlich starke Tendenz zur Bildung extremer Typen, während wieder über andere Länderstrecken hin die Lokalrassen nur wenig voneinander abweichen. Erhöhte Formbildung finden wir in den Gebieten um die Ostsee herum und, wenn auch nicht so ausgeprägt, in Japan.

Verbreitung: N-Amerika, Europa und die außertropischen Gebiete Asiens. In den *coregoni*-Kreis gehören alle von BURCKHARDT (1900) und RÜHE (1912) in die Art *B. coregoni* BAIRD zusammengezogenen Formen; ferner *B. amemiyai* BREHM und *B. coregoni-yezoensis* UÉNO, beide aus Japan.

Bosmina im Material der Wallacea-Expedition.

Nordamerika.

Bosmina longirostris O. F. MÜLLER.

Von 19 Planktonproben aus verschiedenen Seen fand sich *longirostris* in 17, davon in 3 Seen neben *B. hagmanni*. Die Formen aus den verschiedenen Seen weichen nur wenig voneinander ab; wie weit sie als Lokalrassen zu betrachten sind oder ob sie nur Saisonformen einer oder weniger Rassen darstellen, läßt sich natürlich auf Grund der einmaligen Fänge nicht entscheiden. Eine Übersicht der variablen Merkmale gibt Tabelle 1. Übereinstimmend ist die Bewehrung der Abdominalkralle — 4—7 kräftige Basaldorne, distal davon 3—4 kleine, rechtwinkelig stehende Zähnnchen, übergehend in eine Reihe von etwa 15 distal immer schwächer werdenden Dörnchen —, die Stellung der Stirnborste (Abb. 2), der Besitz einer kräftigen, gefiederten Seta Kurzi, die Gabelung beider Fornixlinien und die geringe Eizahl (1—3).

Tabelle 1.

Vorkommen See	Ähnliche europäische Formen	Inzisuren auf Endteil der I. Antenne	Verhältnis von Mukro zu Augen- durchmesser (Mukro ... als Auge)	Mu- kro- Inzi- su- ren	Zahl der Su- bitan- Eier
Nipigon (Ontario)	<i>brevicornis</i>	11—13	viel größer	2—6	1
Nipissing (Ontario)	<i>typica</i>	12	größer	3—4	1
Crawling	<i>brevicornis</i>	8—10	gleich oder wenig größer	1—3	1
McCarron	<i>similis</i> , z. T. <i>cornuta</i>	6—8	etwa gleich	0—2	1—2
White Sand	<i>similis</i>	7—10	größer	0—4	1—2
Bass on Road 51	<i>similis</i>	6—9	größer	2—3	1—3
Minoqua	<i>brevicornis</i>	5—6	kleiner	0	1—3
Little Pud Bass	<i>typica</i>	6—9	kleiner	0	1
Fence	<i>brevicornis</i>	8—9 (—12)	größer	1—3	1
Razor back	<i>brevicornis</i>	12—13	größer	3—5	1—2
Tomahawk	<i>brevicornis</i>	7—8 (—10)	gleich oder etwas größer	0—2	1—2
Trout	<i>brevicornis</i>	(5—)7—8(—11)	größer	1—4	1—2
Dead Pike	<i>typica</i>	7—9	gleich bis etwas größer	0	1
Oneida (N. Y.)	<i>brevicornis</i>	6—8	kleiner	0—2	1—2
Clear (Calif.)	<i>similis</i> - <i>pellucida</i>	9—11	größer	0—4	1—2
S. Andreas (Calif.)	<i>pellucida</i>	9—13	größer	0—2	2

Bosmina hagmanni STINGELIN (Abb. 4).

Im Plankton der Seen Little Pud Bass, 5. IX., Dead Pike, 2. IX., Day lake, 13. VIII., und Weber lake, IX., alle in Wisconsin, USA.

Die Formen der verschiedenen Kolonien sind nur wenig voneinander abweichend. Gegenüber den *hagmanni*-Formen aus anderen Kontinenten sind sie jedoch durch das auffallend kurze Rostrum, die Insertion der Stirnborste etwa in der Mitte desselben sowie die Form und starke Spreizung der I. Antennen bei den alten Tieren ausgezeichnet und stellen einen besonderen Typ. *B. hagmanni-americana*, dar.

Bei den älteren Tieren sind die I. Antennen sehr kurz, ihre Länge geht etwa 4—5mal in die Totallänge. Der Endteil ist an der Spitze meist etwas aufgebogen, die Form der Antenne dadurch schwach S förmig. Auf jungen Stadien sind die Antennen dagegen länger als die Hälfte der Körperlänge und ziemlich stark kaudalwärts gebogen. Die Zahl der Inzisuren auf dem Endteil beträgt

bei älteren Tieren 6—8 (sehr schwach, oft nicht erkennbar), bei den jüngeren 12. Die Fornix-Linien sind ungegabelt, oder nur die Randlinie ist vorn gegabelt (Little Pud Bass und Day lake). Der

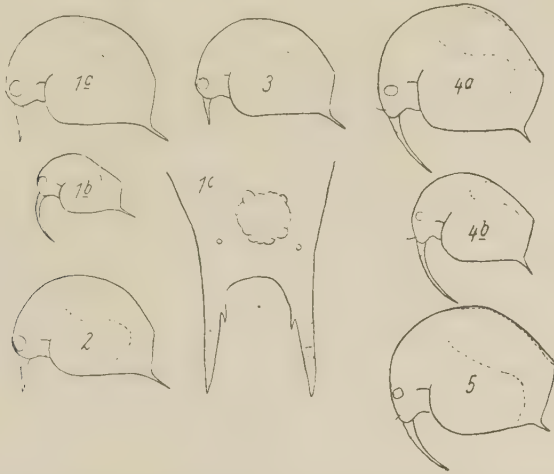


Abb. 4. *Bosmina hagmanni* Sting. 1. *B. hagmanni-americana*, Weber lake, Wisconsin, USA. (1c in der Aufsicht); 2. *B. hagmanni-americana*, Little Pud Bass, Wisconsin, USA.; 3. *B. hagmanni-americana*, Day lake, Wisconsin, USA.; 4. *B. hagmanni-hawaiiensis*, Mc. Bryde-Fluß, Kauai, Hawaii; 5. *B. hagmanni-hawaiiensis*, Makua, Oahu, Hawaii.

Mukro trägt bei den jungen Stadien 3—4 auffallend große Zähnen am Dorsalrand oder ihm genähert auf der Innenseite; den älteren Stadien fehlen sie meist.

Bosmina coregoni BAIRD

fand ich nur im Plankton des Cultus lake (22. VII. 32) in einer der europäischen Form *B. cor.-stingelini* sehr ähnlichen Form.

Die Fornix-Linien sind beide ungegabelt und durch 3—4 schräge Querlinien verbunden. Solche Querverbindungen finden sich auch bei nicht-amerikanischen *coregoni*-Formen oft mehr oder weniger deutlich ausgeprägt. Der Mukro trägt auf seiner Innenseite in Fortsetzung des Borstensaumes mehrere stärkere Zähnen, von denen das distalste am größten ist und auf dem Ventralrande des Mukro stehen kann. Auch die Mukrospitze trägt 2—4 kleine Zähnen. Eine große, gefiederte Seta Kurzi ist vorhanden. Die Abdominalkralle trägt basal 8—9 distalwärts stark an Größe zunehmende Dorne, dahinter etwa 30 haarfeine Borsten. Die absolute Größe beträgt 650—720 μ .

Hawaii.

Bosmina hagmanni STINGELIN (Abb. 4).

In dem Plankton-Material von den Hawaii-Inseln fand sich *Bosmina* in 1 Probe von der Insel Oahu (Makua, 1. XI. 31) und in 7 Proben von der

Insel Kauai, diese aus dem Monat Januar 1932. Von den Kauai-Proben stammen 6 aus künstlichen Reservoirien für die Plantagenbewässerung (Staubecken 1, 2 und 4; Kauehu III; Koloa- und Krater-Reservoir) und 1 Fang vom McBryde-Fluß.

Alle 8 Gewässer werden von ein und derselben Rasse bewohnt, die ich als *hawaiiensis* den Rassen der anderen Gebiete gegenüberstellen möchte. Von der nordamerikanischen *hagmanni* unterscheidet sich die Hawaii-Rasse vor allem in der Form von Antenne und Rostrum. Die I. Antennen sind auch bei den eiträgenden Tieren kaudalwärts gebogen, die Inzisuren auf dem Endteil immer deutlich (8—11); die Länge ($C + D$) geht 1.5—2 mal in die Totallänge des Körpers. Das Antennenschildchen ist schmal und spitz und steht verdeckt auf der Innenseite der Antenne. Beide Fornix-Linien verlaufen ungegabelt ungefähr parallel zueinander. Der Mukro ist deutlich vom Schalenrand abgesetzt, nicht besonders lang und trägt am Dorsalrand bei jungen Tieren 1—3 Inzisuren-Zähnnchen.

Bei der Bewehrung der Abdominalkralle ist bemerkenswert, daß die Basaldorne distalwärts weniger an Größe zunehmen, als das sonst der Fall ist. Die Zahl der Subitaneier im Brutraum ist gering, 1—2.

Philippinen.

Bosmina longirostris O. F. MÜLLER.

Planktisch in 4 Seen von Zentral-Mindanao: Lanao-See (Tiefe 107 m), Dapao-See (62 m), Danao-See und Uyaän-See.

Die Formen des Lanao- und Dapao-Sees sind einander gleich und ähneln den europäischen Formen *similis* und *pellucida*. Abweichend ist die geringe Zahl der Dorne an der Basis der Abdominalkralle, die bei den *longirostris*-Kolonien der Philippinen nur 4—5 beträgt, bei den Formen anderer Länder dagegen 7—9. Hinter diesen Dornen folgen erst 3—4 senkrecht stehende, kleine Zähnnchen und dann etwa 15 schräg gerichtete, sehr feine Borsten.

Das Antennenschildchen ist kurz und stumpf und schaut etwas über den Vorderrand der Antenne heraus. Der Ventralrand des Mukro trägt bis 2 kleine Inzisuren-Zähnnchen; bei einem Jungtier aus dem Dapao-See trug außerdem auch der Dorsalrand 2 winzige Zähnnchen.

Vom Danao-See liegt mir nur ein junges Exemplar vor, das denen vom Lanao gleicht.

Die Formen der Uyaän-Kolonie sind der europäischen *pellucida* ähnlich; seltener treten neben diesen Formen auch

cornuta-ähnliche auf mit an der Spitze eingebogenen Antennen. Wie bei den vorigen Rassen beträgt die Zahl der Basaldorne der Abdominalkralle nur 4.

Bosmina fatalis BURCKHARDT (Abb. 5).

Laguna de Bay (Tiefe 5 m), Zentral-Luzon.

In diesem See ist *B. fatalis* sehr häufig. Da mir aus diesem See Fänge aus den Monaten Juli bis Oktober vorlagen, habe ich die Kolonie auch auf das etwaige Vorhandensein einer Cyclomorphose geprüft, jedoch mit negativem Resultat.

Der Endteil der I. Antennen trägt 8—11, meist 9 deutliche Inzisuren. Das Antennenschildchen ragt, bei seitlicher Betrachtung, fast ganz über den Vorderrand der Antenne heraus. Eine Seta Kurzi ist vorhanden. Der Borstensaum reicht vom Kaudalrand der Schale bis etwa zur Mitte des Mukro, dem Inzisuren fehlen. Die Zahl

der basalen Dorne der Abdominalkralle beträgt 6—8. Die absolute Größe beträgt 210—365 μ , die kleinsten Primiparae messen 245—325 μ .

Dieselbe Form traf ich noch in folgenden Fängen von Zentral-Luzon an: Wasserleitungsreservoir I bei Manila, II. 32 und Kratersee 2, College, II. 32. In den Planktonproben aus einigen der künstlichen Teiche des Bureau of Science in Manila, 5. V. 32 fand ich eine Form, die sich nur durch den etwas kürzeren Mukro von der eben beschriebenen unterschied.

Naujan-See, Mindoro. Nur in einer der Proben von diesem See konnte ich *Bosmina fatalis* in 4 Exemplaren entdecken. Da trotz der Lage des Sees auf einer anderen Insel sich keinerlei Unterschiede von der Laguna-Form zeigen, ist das Vorkommen von *B. fatalis* hier nicht als sicher zu betrachten. Vielleicht sind die Exemplare versehentlich in die Naujan-Probe geraten.

Sieht man von der kleinen Differenz in der Größe des Mukro ab, so ist *B. fatalis* auf den Philippinen nur durch eine einzige Rasse vertreten, die ich als *B. fatalis-philippinensis* besonders kennzeichnen möchte. Merkwürdigerweise kommen die beiden Rassenkreise *longirostris* und *fatalis* nicht nebeneinander vor, sondern sind auf zwei verschiedene Inseln beschränkt.

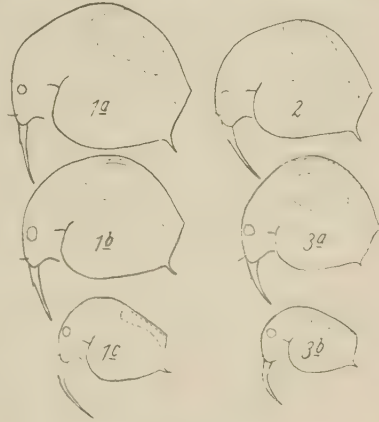


Abb. 5. *Bosmina fatalis* Burckh.-philippinensis. 1a—c. *B. fatalis-philippinensis*, Laguna de Bay, Luzon, Philippinen; 2. *B. fatalis philippinensis*, Krater-See, College, Luzon, Philippinen; 3. *B. fatalis-philippinensis*, Kunstteiche des Bureau of Science, Manila, Luzon, Philippinen.

Die von BURCKHARDT (1924) vom Unterlauf des Jangtsekiangs beschriebenen drei Lokalrassen *megalolimnetis*, *supolites* und *cyanopotamia* sind dagegen nicht nur von *philippinensis*, sondern auch untereinander in Größe und Gesamtform verschieden.

II. *Bosminopsis* J. RICHARD 1895.

Von dieser Gattung sind nur wenige Arten beschrieben worden, die BURCKHARDT (1924) später alle wieder in eine Art, *Bosminopsis deitersi* RICH. zusammenzog, allerdings unter besonderer Kennzeichnung der einzelnen Lokalrassen mittels trinärer Benennung.

Wie ich weiter unten zeigen werde, neigt *Bosminopsis* in Eurasien nur sehr wenig zur Bildung lokaler Rassen, ist hier vielmehr eine ausgesprochen oligotypische Form. Die Unterschiede

Tabelle 2.

Vorkommen	Lokalname	Absolute Größe (Primi- parae)	Retikulierung	Ei- zahl
N-Amerika				
Louisiana	<i>birgei</i> BURCKH.	250—350	granuliert	
S-Amerika				
Amazonasdelta	<i>stingelini</i> BURCKH.	250—300	R. nur am Köpf. zart; granuliert	1—2
Paraguayfluß	<i>anisitsi</i> DADAY	280—330		
La Plata, Argentinien	<i>deitersi</i> RICH.			
Afrika				
D.-O.-Afrika	<i>africana</i> DAD.	400—450		
Zentral-Afrika	<i>brehmi</i> BURCKH.		R. sichtbar; granuliert	
Eurasien				
Polen, Rußland	<i>zernowi</i> LINKO	—412	R. längsstreifig	—9
Dnjepr		215—430 (330)	R. fehlt; granuliert	2—4
China, Schanghai	<i>schroeteri</i> BURCKH.	—390	R. vorhanden	1—2
Japan	<i>pernodi</i> BURCKH.	390—460	R. vorhanden	—6
Japan	<i>klockei</i> BURCKH.	380	Schale glatt	
Japan	<i>ishikawai</i> KLOCKE	380—580	R. vorhanden	
Kizaki		360—405	R. schwach; granuliert	
Philippinen		220—450 (330—350)	R. fehlt oder schwach; granuliert	1—2

zu den Formen der anderen Erdteile zeigt die Tabelle 2. Leider sind die meisten Beschreibungen sehr unzureichend, so daß sich über die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Formen nur Andeutungen gewinnen lassen.

Wie ich durch stärkeren Druck hervorgehoben habe, bestehen also wenigstens zwischen den amerikanischen und den eurasiatischen Kolonien auffällige Unterschiede. Neue und ausführlichere Untersuchungen dieser Formen sind aber noch nötig, um Klarheit darüber zu schaffen, ob wir auch bei *Bosminopsis* geographisch getrennte Formengruppen vorliegen haben.

Im Material der Wallacea-Expedition fand sich *Bosminopsis* nur in einigen Planktonfängen von den Philippinen, nicht aber in den zahlreichen Fängen von Hawaii und dem Niederl.-Ind. Archipel. Da auch frühere Plankton-Bearbeitungen dieser Ge-

Tabelle 2.

Hinterste Dorne am Ventralrand der Schale	Zahl der bei den Jungen verlängerten Dorne	Verhältnis von dorsokaudaler Ecke zu längstem Dorn (Mukro) bei jungen Tieren	Angaben nach
Form bei eitragenden ♀♀			
1—2 mukroartig, groß			BIRGE 1918
1 mukroartiger Dorn	nur 1	$\frac{1}{2}$	STINGELIN 1904
1 mukroartiger Dorn	nur 1	größer als $\frac{1}{2}$	V. DADAY 1905
1 Mukro-Ecke			RICHARD 1895
3 Dorne, 1 Mukro			V. DADAY 1910
1 Mukro-Dorn			BREHM 1914
kaum größer als die Dorne davor			BURCKH. 1924
“ “ “ “ “ “	2—3	$\frac{1}{6}$	eigene Ang.
“ “ “ “ “ “			BURCKH. 1924
“ “ “ “ “ “			BURCKH. 1924
“ “ “ “ “ “			KLOCKE 1903
“ “ “ “ “ “			KLOCKE 1903
“ “ “ “ “ “	2—3	$\frac{1}{8}$	eigene Ang.
“ “ “ “ “ “	2—4	$\frac{1}{6}—\frac{1}{9}$	eigene Ang.

biete *Bosminopsis* nicht erwähnen, scheint sie dort tatsächlich zu fehlen.

Fundorte auf den Philippinen:

Wasser-Reservoir II bei Manila, Luzon, II. 32.

Wasser-Reservoir III bei Manila, Luzon, II. 32.

Lanao-See (Tiefe 107 m), Mindanao, 29. IV. 32.

Dapao-See (Tiefe 62 m), Mindanao, 10. V. 32.

Uyaän-See, Mindanao, IV. 32.

An allen 5 Stellen lebt die gleiche Form (Abb. 6). Ein ganz minimaler Unterschied besteht vielleicht darin, daß die freien

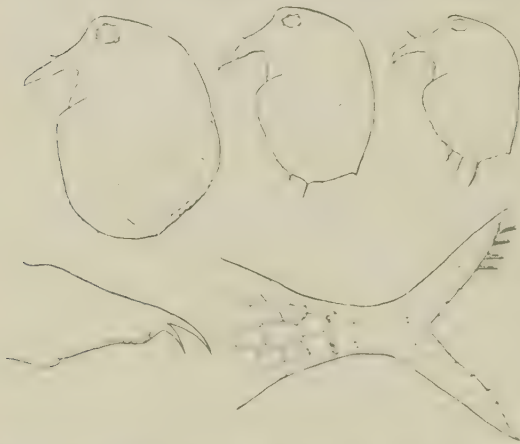


Abb. 6. *Bosminopsis deitersi* Rich., Lanao-See, Mindanao, Philippinen. Häutungsfolge. Abdomen und I. Antenne in der Aufsicht.

Teile der I. Antenne bei den Kolonien der beiden tiefen Seen (Lanao und Dapao) weniger stark gespreizt sind als bei denen der Wasser-Reservoirs bei Manila; eine Zwischenstellung nimmt die Uyaän-Form ein.

Die I. Antennen erscheinen bei seitlicher Betrachtung gerade und sind nur an den Enden kaudalwärts umgebogen. Die Retikulierung ist bis auf die freien Teile zu verfol-

gen, daselbst aber ziemlich schwach. Zu beiden Seiten der Seta basalis stehen je 1–2 kräftige Zähnnchen. Die Art der Bedornung zeigt Abb. 6. Die Grenze zwischen Rostrum und Stammteil ist nur selten zu erkennen.

Die Rumpfschale ist dorsal durch eine kleine Einkerbung von der Kopfschale getrennt (nur bei den älteren Tieren deutlich sichtbar); sie ist fein granuliert, ihre Retikulierung aber nicht oder nur sehr schwer zu sehen. Am Vorderrand stehen, wie bei der Gattung *Bosmina*, etwa 12–15 längere Borsten; eine Fiederung ist jedoch nur bei den nahe der Biegung stehenden Borsten sicher zu erkennen. Auf sie folgen längs des Ventralrandes ungefähr 10–12 Dorne, die bei den eitragenden Tieren nach hinten nur sehr wenig größer werden und immer dornförmig bleiben. Bei jungen Tieren sind dagegen die hintersten 2–4 mukroartig vergrößert und mit winzigen Stacheln besetzt. Vor dem zweit- oder

drittletzten Dorn steht eine haarförmige Seta Kurzi, die aber oft, besonders bei den älteren Exemplaren fehlt. Ebenso oft fehlt der kleine, nahe der Mitte des Kaudalrandes sitzende Dorn.

Das Abdomen trägt am Analrande vor den Krallen 5—6 Gruppen feiner Dörnchen, die sicher nur bei Anwendung starker Objektive (Öl-Immers.) zu erkennen sind. In den beiden distalen Gruppen, vor allem der letzten, sind die Dörnchen kräftiger und weniger an Zahl.

Die Zahl der Subitaneier im Brutraum betrug nicht mehr als 2.

Zum Vergleich mit der Philippinenform standen mir Proben vom Kizaki-See (Japan, VIII. 27) und Dnjepr (*B. deit. zernowi*) zur Verfügung. Die Kizaki-Form unterscheidet sich fast überhaupt nicht von den Philippinen-Tieren; die Schalenretikulation hinter dem Auge ist hier etwas deutlicher, während bei den Philippinen-Formen meist nur eine Längsstreifung hinter dem Auge zu erkennen war.

Die Dnjepr-Tiere waren auffallend dunkel gefärbt, vielleicht infolge besonderer Konservierung (?). Entsprechend der größeren Eizahl, 2—4, erscheint die Schale höher und rundlicher. Die Bedornung der I. Antennen ist schwächer, die freien Teile weniger gespreizt. Sonst herrscht jedoch gute Übereinstimmung.

Eben so gering sind die Unterschiede zu den in der Literatur beschriebenen Formen aus Rußland, China und Japan und betreffen nur die Eizahl und, korrespondierend zu ihr, die Schalenhöhe, ferner die Deutlichkeit der Retikulierung und die Bedornung, Biegung und Spreizung der I. Antenne. Angaben über diese Merkmale sind jedoch oft sehr willkürlich und in starkem Maße von dem Aufschlußvermögen der angewendeten Objektive abhängig.

Herrn Prof. Dr. R. WOLTERECK danke ich für die freundliche Überlassung des interessanten Materials seiner Expedition zur Bearbeitung, Frau Dr. OCIOŚZYŃSKA-BANKIEROWA, Herrn Dr. G. ISCHREYT (Libau), Herrn Prof. Dr. EINAR NAUMANN (Lund) und Herrn Prof. Dr. P. VAN OYE (Gent) für die bereitwillige Zusendung von Vergleichsmaterial besonderer *Bosmina*-Formen. Der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft bin ich für die Gewährung eines Stipendiums zu großem Dank verbunden.

Literatur.

- BURCKHARDT, Revue suisse Zool. 7 (1900).
 — Z. Hydrologie 2 (1924).
 BREHM, Arch. f. Hydrobiol. 16 (1926), 23 (1931).
 v. DADAY, Zoologica 18 (1905).
 KEILHACK, Mitt. Zool. Mus. Berlin 3 (1908).
 REMANE, Verh. Ges. phys. Anthropol. 1927.

- RENSCH, Das Prinzip geogr. Rassenkreise. Berlin 1929.
 RÜHE, Zoologica **25** (1912).
 UENO, Mem. College Sci., Kyoto Imp. Univ. (B) **2** (1927), **8** (1933).
 WOLTERECK, Trans. Wisconsin Acad. Sci. **27** (1932).
 — Z. Abstammungslehre **67** (1934).

(Weitere Lit.-Angaben befinden sich in diesen Arbeiten.)

Über südamerikanische Ostrakoden des Zoologischen Staatsinstitutes und Museums in Hamburg.

Von Dr. V. BREHM, Eger.

(Mit 14 Abbildungen.)

Eingeg. 18. Juli 1934.

1. *Cypris ravenala* nov. spec., das erste Beispiel des Vorkommens der Gattung *Cypris* in Südamerika und einige weitere Ostrakoden von Paramaribo.

Meinem Wunsche, mich beim Studium der tiergeographischen Verhältnisse der Süßwasserfauna Südamerikas zu unterstützen, trug das Zoologische Staatsinstitut und Museum in Hamburg dadurch Rechnung, daß mir noch unbearbeitetes Ostrakodenmaterial zur Bearbeitung übergeben wurde. Es sei mir gestattet, dem Zoologischen Staatsinstitut in Hamburg und speziell Herrn Dr. PANNING für die Übergabe der Proben meinen verbindlichsten Dank abzustatten. Die Probe, über die im folgenden berichtet wird, trägt die Etikette: »Niederl. Guayana, Paramaribo. C. HELLER leg. vend. 28. V. 1910«. Sie enthält 4 Ostrakodenarten, von denen quantitativ an erster Stelle eine neue *Cypris*-Art steht, über die wegen des tiergeographischen Interesses, das sie bietet, an erster Stelle Mitteilung gemacht werden soll.

Cypris ravenala nov. spec.

Bei den wechselnden Auffassungen des Gattungsbegriffes sei gleich betont, daß es sich im vorliegenden Falle um eine Art der Gattung *Cypris* im engeren Sinne handelt, die durch die Verschmelzung des vorletzten und drittletzten Gliedes des zweiten Thorakalfußes gekennzeichnet ist.

Die Bearbeitung unserer Art wurde wesentlich dadurch erleichtert, daß erst kürzlich H. GATHIER eine neue Art der Gattung *Cypris* s. s. aus Madagaskar beschrieben hat, bei welcher Gelegenheit er die bisher bekannten Arten dieser Gattung kritisch behandelte. Seine Arbeit: »Entomostraces de Madagascar. I. Note: Description d'une nouvelle Cypris« (Bulletin de la Société Zoologique de France, Tom. LVIII, 1933) erwies sich um so wertvoller für die vorliegende Untersuchung, als unsere Art gerade der von GATHIER beschriebenen besonders nahe stehen dürfte.

Die Schalen der *Cypris ravenala* sind auf der Fläche dicht punktiert und mit kurzen Haaren besetzt, wie unsere Abb. I zeigt. Aus derselben Figur ist zu entnehmen, daß das vordere

Ende der Schalen geschnäbelt ist; bei der linken Schale unmerklich, bei der rechten ziemlich stark. Die beiden Seitenansichten der Schalen zeigen dies ebenfalls, zugleich wurde bei der linken Schale die randständige Behaarung eingezeichnet, die längs der

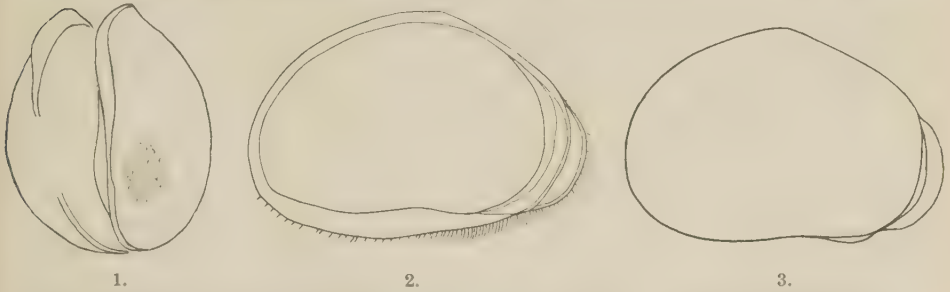


Abb. 1. *Cypris ravenala*. Ventralansicht. Punktierung und Behaarung der Schalenfläche nur an einer Stelle eingezeichnet.

Abb. 2. *Cypris ravenala*. Linke Schale von innen.

Abb. 3. *Cypris ravenala*. Rechte Schale von außen.

ganzen Ventralkontur zu verfolgen ist und am Vorderende längere und dichter gestellte Haare aufweist. Die Verhältnisse der Antennula sind aus Abb. 4 zu ersehen. Die Borsten der letzten Glieder wurden nur in ihren basalen Teilen angedeutet, da sie etwa die dreifache Länge der Antennula erreichen. Die Antenna besitzt Schwimmborsten, deren Spitzen über das Ende der Endklauen hinausreichen. Das mit den Schwimmborsten ausgerüstete Glied trägt an der Außenseite vor den Schwimmborsten sechs Haarkämme, an der Innenseite einen dichten Haarbesatz in den distalen zwei Dritteln, der am Ende von besonders langen, weit

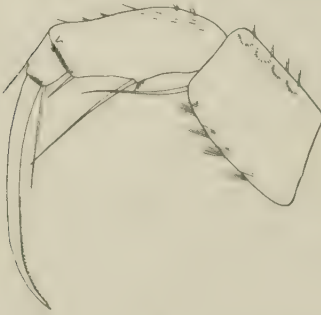


Abb. 4. *Cypris ravenala*. Antennula.

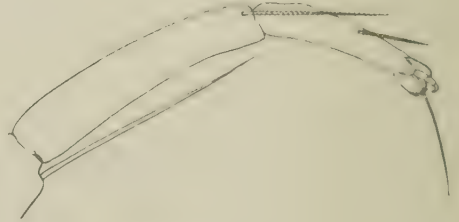
Abb. 5. *Cypris ravenala*. Distaler Teil der Maxille.

über das Ende des Gliedes hinausreichenden Haaren gebildet wird. Das Endglied des Maxillarpalpus — vgl. Abb. 5 — ist viel länger als breit. Der dritte Endopodit der Maxille trägt zwei kräftige Zahndornen. Der zweite Thorakalfuß stimmt fast in allen Details, z. B. den transversalen Haarkränzen beim ersten Endopoditglied oder hinsichtlich des Chitinvorsprunges am distalen Rand des dritten Endopoditgliedes mit der von GAUTHIER für

Cypris Decaryi gegebenen Abbildung überein, wie unsere Abbildung zeigt. Auch im Bau des Putzfußes scheint die Übereinstimmung weitgehend zu sein, obwohl GAUTHIERS Figur infolge starker Verkleinerung nicht alle Details mit wünschenswerter Deutlichkeit zeigt. Ebenso ist die Übereinstimmung im Bau der Furka eine fast vollständige. Denn der Härchensaum, der den Ventralrand der Furka bei unserer Art entlang läuft, fehlt auf der GAUTHIERSchen



6.



7.

Abb. 6. *Cypris ravenala*. I. Thorakalbein.
Abb. 7. *Cypris ravenala*. Putzfuß.

Figur wohl nur deswegen, weil die Zeichnung bei geringerer Vergrößerung angefertigt wurde. Männchen kam leider keines zur Beobachtung.

Wie die eben mitgeteilte Beschreibung und die beigegebenen Abbildungen erkennen lassen, ist die Übereinstimmung zwischen der *Cypris Decaryi* GAUTHIER und unserer *C. ravenala* eine so weitgehende, daß ich zunächst daran dachte, die Art aus Paramaribo mit der madagassischen Art GAUTHIERS identifizieren zu sollen. Aber in Anbetracht des Umstandes, daß die beiden zwei ganz verschiedenen Faunengebieten angehören, möchte ich die südamerikanische Art zunächst als eigene Art behandeln, da immerhin gewisse kleine Differenzen vorliegen, deren Wert oder Unwert allerdings erst erkennbar sein wird, wenn man das Variationsvermögen dieser Merkmale kennen wird. So sind bei *ravenala* die großen Borsten am ersten und zweiten Glied des Endopoditen des zweiten Thorakalbeines größer als bei *Decaryi*, ferner ist das Verhältnis der Schalenlänge zur Schalenbreite nicht ganz das gleiche usw. Aber es ist nicht ausgeschlossen, daß die Form von Madagaskar und die von Guayana nur Formen derselben Art sind. Jedenfalls liegt ein recht beachtenswertes Beispiel einer Disjunktion für den Tiergeographen vor. Bevor wir diese Disjunktion ins Auge fassen, mag nochmals darauf hingewiesen sein,

daß hier zum ersten Male ein Vertreter der Gattung *Cypris* für Südamerika nachgewiesen wurde, was bei der Sonderstellung, welche die südamerikanische Süßwasserfauna einnimmt, besonders bemerkt werden soll. Interessanterweise hat erst kürzlich KLIE¹ — noch dazu auch aus Holländisch-Guayana — einen analogen Fall bekanntgegeben, als er die *Stenocypris Malcolmsoni* zum ersten Male für die Neogaea feststellte, da die Gattung *Stenocypris* zwar in den Tropengewässern der alten Welt sich weiter Verbreitung erfreut, aber das Vorkommen im nördlichen Südamerika, wie der Entdecker selbst sagt, »eine außerordentliche Überraschung in mehrfacher Beziehung« darstellte. In unserem Falle wird die Sachlage vielleicht dadurch noch interessanter, daß eine äußerst nahe verwandte, wenn nicht identische Form gerade aus Madagaskar bekannt ist. Denn zwischen Madagaskar und dem nördlichen Südamerika scheint eine ganz bestimmte Beziehung zu bestehen, die schon vor langem durch die seltsame Verbreitung der Musaceengattung *Ravenala* Aufmerksamkeit erregt hat. Mit Rücksicht auf das eben genannte Beispiel pflegt man geradezu von einem *Ravenala*-Typ der Disjunktion zu sprechen, und auf diesen anspielend habe ich der vorliegenden Art den Speziesnamen *ravenala* gegeben.

Vor kurzem hat IRMSCHER gelegentlich seines Versuches, die WEGENERsche Verschiebungstheorie durch die Tatsachen der geographischen Verbreitung der Blütenpflanzen und der Bryophyten zu stützen, auch dem *Ravenala*-Typ ein kleines Kapitel gewidmet, dem ich einige Zeilen entnehmen möchte, um die geographische Stellung unserer *Cypris*-Art näher zu beleuchten. IRMSCHER sagt auf S. 261 seines Werkes: »Pflanzenverbreitung und Entwicklung der Kontinente, II. Teil« (Mitt. Inst. f. allg. Botanik, Hamburg, Bd. 8, 1929): »Besonderer Hervorhebung bedarf noch der *Ravenala*-Typ, in dessen Areal Afrika nur durch die östlichen Inseln vertreten wird. Er ist am bekanntesten durch die Musaceengattung *Ravenala*, die heute im nord-östlichen Südamerika und auf Madagaskar beheimatet ist. Dieses hochgradig zersprengte Areal finden wir unter den Blütenpflanzen noch bei der Rosaceengattung *Hirtella*, die im tropischen Amerika und auf Madagaskar vorkommt. Den *Ravenala*-Typ treffen wir bemerkenswerterweise auch bei einigen Tiersippen. Die Insektenfressergruppe der Centetiden findet sich einerseits auf Kuba und Haiti, andererseits auf Madagaskar. Nur in Südamerika und Madagaskar treten ferner die Gottesanbeterinnen *Litugousia* und *Stegmatoptera* auf. Den *Ravenala*-Typ zeigt heute auch die Schildkrötengattung *Podocnemis*.«

Der typische Zug des *Ravenala*-Typs, nämlich das Fehlen auf dem afrikanischen Festland, trifft in unserem Falle allerdings nur

¹ Vgl. KLIE, Süß- und Brackwasser-Ostracoden von Bonaire, Curaçao und Aruba. Zool. Jahrb. Abt. f. Systematik, Bd. 64. 1933.

zu, wenn wir eine besonders nahe Verwandtschaft, eventuell Identität der Arten *Cypris ravenala* und *Decayi* annehmen und so diese beiden Arten als Einheit den übrigen *Cypris*-Arten gegenüberstellen. Diese Annahme scheint mir nach den oben gemachten Angaben aber hinlänglich begründet zu sein. Man könnte dann unseren Fall als Parallelbeispiel zu dem von IRMSCHER zitierten *Ophioglossum palmatum* auffassen.

Doch möchte ich mit diesem Hinweis nicht den Eindruck erwecken, als ob *Decayi* und *ravenala* den übrigen *Cypris*-Arten ganz fremd gegenüberstünden. Beide stehen gewissen Arten der ostafrikanischen Fauna näher als den übrigen, nämlich der ebenfalls madagassischen Art *latissima* MÜLLER, der ostafrikanischen *puberoides* VAVRS und wohl auch einer von BRONSTEIN aus Persien beschriebenen Art, die GAUTHIER übersehen haben dürfte, weshalb ich sie hier speziell anführen möchte. Es ist dies die *Cypris maculosa* BRONSTEIN, die nach den Angaben ihres Entdeckers sich von *latissima* durch die geringere Schalenbreite und durch einen grellgelben Pigmentfleck auf der Schale unterscheidet, durch welche beiden Merkmale sie auch leicht in der von GAUTHIER seiner Arbeit beigegebenen Bestimmungstabelle von *latissima* abgetrennt werden kann.

Wie eingangs erwähnt wurde, fanden sich in der vorliegenden Probe neben den zahlreichen Exemplaren der *Cypris ravenala* vereinzelt drei weitere Ostrakoden, über die ich einige Mitteilungen hier anschließe.

Strandesia bicuspis CLAUS.

(= *Acanthocypris bicuspis* CLAUS und *Neocypris gladiator* SARS.)

Diese nunmehr schon aus ganz Nord- und Ost-Südamerika bekannte Art lag auch hier nur in weiblichen Exemplaren vor. Die Übereinstimmung mit den von CLAUS gegebenen Bildern spricht für eine weitgehende Formkonstanz dieser über ein so weites Areal verbreiteten Art. Daß CLAUS an der Antenne die Behaarung der proximalen Innen- und Außenseite des vorletzten Gliedes nicht zeichnet, sowie drei quergestellte Haarleisten an der distalen Innenseite des drittletzten Gliedes, dürfte wohl eher einem Versehen zuzuschreiben sein als der Annahme, daß hier lokale Unterschiede vorlägen.

Strandesia mucronata G. O. SARS.

(= *Neocypris mucronata* SARS und *Strandesia acanthigera* MÜLLER.)

Von dieser Art, bezüglich deren Nomenklatur ich ganz den Anschauungen beipflichte, die MEHES in seiner Arbeit »Süßwasserostrakoden aus Columbien und Argentinien« (Voyage d'Exploration scientifique en Colombie. Mém. Soc. Neuchâteloise des Sciences naturelles. Vol. V. 1913) äußerte, sagt MEHES

in der eben zitierten Arbeit: »Diese interessante und sehr schöne Art ist bisher aus Brasilien und Paraguay bekannt. In beiden Gebieten gehört sie zu den seltenen Arten.« Über das Vorkommen in Columbien sagt MEHES, daß sie nur in wenigen Exemplaren vorgefunden werden konnte, die aber genühten, um mit denjenigen aus Brasilien und Paraguay identifiziert werden zu können. Demnach scheint es sich also um eine seltenere Art zu handeln, die aber in der vorliegenden Probe, durch die das Wohngebiet im nördlichen Südamerika wesentlich nach Osten erweitert wird, nicht selten war. Doch lagen auch hier keine Männchen vor, wohl aber ein junges Tier, daß durch die Länge des Schalenstachels einen monströsen Anblick bot. (Abb. 8.)



Abb. 8. *Strandesia mucronata*. Ventralansicht eines jugendlichen Exemplares.

Chlamydotheca Leuckarti CLAUS.

In der kürzlich erschienenen Arbeit von W. KLIE, »Ostracoden aus dem paraguayischen Teile des Gran Chaco« (Arch. f. Hydrobiologie, Bd. XXII. 1930) macht KLIE die *Chlamydotheca Leuckarti* aus dem Gran Chaco bekannt und erörtert dabei zugleich die nomenklatorische Stellung dieser Art. Im Tierreich wurde sie von MÜLLER mit einer ganzen Reihe von Arten für synonym erklärt, u. a. auch mit der Art *speciosa* DANA, unter welchem Namen sie auch im Tierreich behandelt wird. Nun verweist aber KLIE auf die Unsicherheit dieser Gleichstellungen, weshalb er auch für die von CLAUS gut kenntlich beschriebene Art den Namen, den ihr CLAUS gegeben hat, beibehält und es künftigen Untersuchungen überläßt, festzustellen, ob die Arten *speciosa*, *texasiensis*, *arcuata* und *Herricki* dieselbe Art repräsentieren oder nicht. Ich möchte mich diesem Verfahren anschließen und zugleich auch der Meinung Ausdruck geben, daß man Arten, die so unzulänglich beschrieben sind wie die *Neocypris*-Arten von SÆRS, in Bausch und Bogen als nomina nuda erklären sollte.

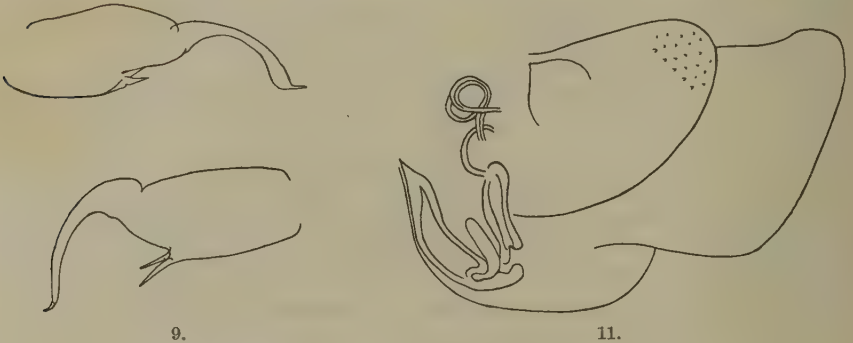
KLIE bespricht bei dieser Gelegenheit einige kleine Differenzen, die zwischen den Abbildungen von CLAUS und den von ihm untersuchten Exemplaren bestehen. Er sagt: »Bei der zweiten Antenne vermisste ich in der Zeichnung von CLAUS den schon bei *Calcarata* erwähnten und auch hier vorhandenen kurzen, gezähnten Dorn an der distalen hinteren Ecke des Endgliedes«. Hierzu sei bemerkt, daß dieser Stachel auch den Exemplaren von Paramaribo zukommt. Auch die von KLIE gemachten Bemerkungen über die Maxille kann ich bestätigen. Ebenso decken sich meine Beobachtungen mit denen von KLIE hinsichtlich des Baues der Furka. Da KLIE über diese Verhältnisse keine Abbildungen gibt, seien hier einige Figuren nach dem Material von Paramaribo mitgeteilt. CLAUS beschrieb seine *Pachycypris Leuckarti* von zwei Lokalitäten. Die typische Form aus Argentinien (Laguna Peitiadu) und eine Farbenvariante aus Venezuela. KLIE, dessen Exemplare aus der Umgebung von Nanahua im Gran Chaco stammten, konnte infolge der Ent-

färbung seines Materiales nicht entscheiden, ob die typische Form oder die var. *pallida* vorliege. Dieselbe Ungewißheit besteht auch hinsichtlich des hier vorliegenden Materiales.

2. Einige Ostrakoden aus anderen Teilen Südamerikas.

Das Männchen von *Chlamydotheca Leuckarti* CLAUS.

Während die Probe von Paramaribo nur drei Weibchen der genannten *Chlamydotheca* enthielt, fanden sich unter den drei reifen Exemplaren dieser Art in der Probe Nr. 19073 — Callao, Peru. R. PAESSLER leg. 24. XI. 1907 — zwei Männchen. Dieser Fund ist deshalb beachtenswert, weil meines Wissens bisher



9.

11.

Abb. 9. *Chlamydotheca Leuckarti*. Greifer des Männchens.
Abb. 11. *Chlamydotheca Leuckarti*. Kopulationsorgan des Männchens.

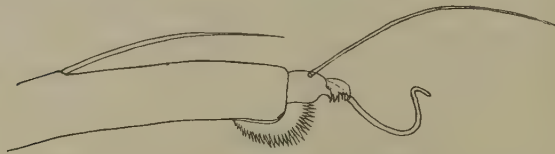


Abb. 10. *Chlamydotheca Leuckarti*. Ende des Putzfußes.

von der Gattung *Chlamydotheca* überhaupt noch kein Männchen gefunden wurde. Wenigstens finde ich in der mir vorliegenden Literatur keines beschrieben.

Antennula und Antenna zeigen keine besonderen Abweichungen. Die Greiftaster der ersten Thorakopode zeigen die in Abb. 9 wiedergegebene Form. Der Putzfuß gleicht dem des Weibchens. Auch hinsichtlich der Furka herrscht Übereinstimmung, höchstens dürfte die Zahl der Zähnchengruppen an der männlichen Furka um eine oder zwei geringer sein. Ferner zeigen die männlichen Furkalklauen an der Stelle, wo der kurze ungezähnte Basalteil sich von dem gezähnten abgrenzt, eine deutliche Knickung, die bei den weiblichen fehlt oder nicht so ausgeprägt ist. Endlich sei

betont, daß bei beiden Geschlechtern die vordere Furkalborste nur etwa ein Drittel der Länge der vorderen Klaue mißt, so daß unsere Art nach der Bestimmungstabelle des Tierreiches zu *Chlamydotheca azteca* SAUSS gestellt werden müßte. Diese Kürze der vorderen Furkalborste fand ich aber auch bei der hier als *C. Leuckarti* angeführten Form von Paramaribo. Daß ich trotz dieses Merkmals in beiden Fällen die Art als *Leuckarti* verzeichnet habe, hat seinen Grund einmal darin, daß im übrigen eine so weitgehende Übereinstimmung mit den CLAUSSchen Figuren festgestellt wurde, daß diese kleine Differenz nicht hinreichen würde, daraufhin eine besondere Art zu gründen, und darin, daß von anderer Seite, wie oben erwähnt, bereits der Verdacht ausgesprochen wurde, daß *Leuckarti* und *azteca* Synonyma sind. Wiewohl ich diese Annahme für sehr möglich halte, habe ich mich aber bei der vorliegenden Mitteilung dem abwartenden Standpunkt KLIES angeschlossen und bezeichne mit Rücksicht auf die gute Übereinstimmung mit der CLAUSSchen Art *Leuckarti* unsere Form als *Leuckarti*. Beim Kopulationsapparat möchte ich auf die mit Höckerchen besetzte Partie an der Stelle a in unserer Abbildung aufmerksam machen. Vom ZENKERSchen Organ kann ich weder eine Abbildung noch eine genaue Beschreibung geben, da mir dasselbe durch voreiliges Einlegen in Glyzerin starke Verquellungserscheinungen zu zeigen schien, da die Spitzen der Chitinstachelkränze in der Aufsicht ganz regellos gelagert zu sein schienen. Ich kann daher die Zahl dieser Kränze nur annähernd als 26—28 angeben. Auch die Zahl der Chitinstacheln pro Ring läßt sich nach einem Aufsichtsbild auf das trichterartige Ende des ZENKERSchen Organs nur mit Vorbehalt als 24 bezeichnen.

Herpetocypris pectinata nov. spec.

Die Probe 21420 von Osorno in Südchile (Dr. P. FRANCK leg. I. 1911) enthält zahlreiche, leider nur weibliche Exemplare einer *Herpetocypris*, die der von mir aus Neuseeland beschriebenen Art *H. Pascheri* sehr ähnlich ist. Bei den Beziehungen, die in tiergeographischer Hinsicht zwischen dem südlichen Südamerika und der australischen Region bestehen, konnte mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die gleiche Art vorläge. Aber ein Vergleich mit Exemplaren der *H. Pascheri* aus einem *Typha*-Bestand in einem größeren See bei Nonoti nächst Cheviot auf Neuseeland und den vorliegenden Tieren zeigte, abgesehen von einigen Kleinigkeiten in der Beborstung der zweiten Antenne und des ersten

Fußes vor allem einen leicht in die Augen fallenden Unterschied in der Bewehrung des letzten Thorakalbeines. Wie die beigegebene Abbildung 12 zeigt, trägt nämlich *H. pectinata* am distalen Rand des



Abb. 12. *Herpetocypris pectinata*. Putzfuß.

vorletzten Gliedes einen Kamm langer hyaliner, an der Basis verschmolzener Borsten, derentwegen ich diese Art als *pectinata* bezeichnen möchte.

Ist somit über die Verschiedenheit zwischen *H. Pascheri* und *pectinata* kein

Zweifel, so ist andererseits die Stellung der beiden Arten innerhalb der Gattung *Herpetocypris* keineswegs klar. Gerade die außereuropäischen Arten sind meist unzulänglich beschrieben, und es wäre nötig, daß von diesen einmal Beschreibungen bzw. Bilder vorlägen, wie sie uns in letzter Zeit LOWNDES mehrfach geboten hat. Ich hoffe, in absehbarer Zeit die beiden in Rede stehenden Arten mit anderen vergleichen zu können, um über deren Stellung und Artberechtigung ins reine zu kommen, weshalb hier nur auf den Unterschied der neuseeländischen und chilenischen Art aufmerksam gemacht wurde. Daß übrigens dieser Kamm, der als Unterscheidungsmerkmal hier Verwendung findet, nicht ein spezifisches Merkmal südamerikanischer *Herpetocypriden* ist, scheint mir aus einer Abbildung von LOWNDES sich zu ergeben, der — vgl. *Some rare and little known British Freshwater Ostracods in Report of the Marlborough College, Natural History Society No. 79* — als Figur 37 ein Bild der drei letzten Glieder des Putzfußes von *Herpetocypris brevicaudata* gibt, auf dem ebenfalls am distalen Ende des drittletzten Gliedes ein Haarsaum zu sehen ist, der offenbar dem Kamm unserer chilenischen Art entspricht. Ich habe zur Zeit kein einheimisches *Herpetocypris*-Material zur Hand, um nachzusehen, wie sich unsere Arten in dieser Hinsicht verhalten und will dies, wie oben erwähnt, in einer späteren, der Gattung *Herpetocypris* zugedachten Arbeit nachholen.

Chlamydotheca Iheringi G. O. SARS.

Die Probe 19082 vom Rio Grande do Sul in Brasilien aus dem Nachlaß von S. POPPE in Vegesack enthielt neben einigen Exemplaren von *Strandesia bicuspis* CLAUS leider nur in einem einzigen ockerbraunen Exemplar einen Ostrakoden, der im Schalenumriß völlig mit der in der Überschrift genannten

Art übereinstimmt. Obwohl die teilweise aus den geschlossenen Schalen herausragende Furka eine etwas kürzere kleine Furkalklaue haben dürfte, als sie Sars abbildet, glaube ich doch mit Rücksicht auf die völlige Übereinstimmung des so charakteristischen Schalenbildes dieses Exemplar mit der auch von DADAY aus Paraguay beschriebenen Art *Iheringi* identifizieren zu dürfen. Die völlige Sicherstellung habe ich unterlassen, da ich das einzige Exemplar nicht zergliedern wollte.

Heterocypris Panningi nov. spec.

In der Probe 21427 von Vina del Mar bei Valparaiso (leg. Dr. P. FRANCK. I. 1911) fanden sich neben einer zahlreich vorhandenen Cypridopside, die ich nicht zu identifizieren vermochte, ebenfalls in größerer Individuenzahl Exemplare einer *Heterocypris*, die ich, obwohl gerade die zur Charakterisierung der Art so notwendigen Männchen nicht vorlagen, im folgenden als neue Art beschreibe, da der Bau der Schale zeigt, daß sie einer noch nicht beschriebenen Art angehört. KLIE, der sich in letzter Zeit wiederholt mit dieser früher gewöhnlich mit der Gattung *Cyprinotus* zusammengeworfenen Gattung befaßt und gerade aus Südamerika mehrere neue Arten beschrieben hat, rechnet zu *Heterocypris* — im Gegensatz zu *Cyprinotus* — jene Formen, deren rechte Schale keine dorsale Vergrößerung aufweist. Dieser Auffassung folgend gehört unsere Form nicht zu *Cyprinotus*, sondern zu *Heterocypris*. Innerhalb der so abgegrenzten Gattung *Heterocypris* werden von KLIE zwei



13.



14.

Abb. 13. *Heterocypris Panningi*. Schalenansicht von rechts.
Abb. 14. *Heterocypris Panningi*. Furka des Weibchens.

Reihen unterschieden, solche, bei denen der ventrale Schalenrand der rechten Schale mit Höckerchen besetzt ist, und solche, bei denen dies für die linke Schale zutrifft. In seiner Abhandlung² sagt KLIE auf Seite 374: »Die *Heterocypris*-Arten mit Höckerreihe am Rande der rechten Schale sind nur bei Berücksichtigung einer größeren Zahl von Merkmalen sicher zu unterscheiden« und weiter: »Außer der Form der Muschel bieten die Besonderheiten des Männchens die besten Erkennungsmerkmale.« Da nun unsere

² S. oben Anm. S. 77.

Art, die zu der Gruppe der Formen mit Höckerchen am Rande der rechten Schale gehört, nur in weiblichen Exemplaren angetroffen wurde, fehlt nach den eben mitgeteilten Worten KLIES die beste Handhabe zu deren Charakterisierung. Wenn ich sie trotzdem als neue Art einführe, so ist dies dadurch gerechtfertigt, daß sie sich schon im Schalenumriß ganz auffallend von den Vergleichsarten unterscheidet. Als solche kämen aus der Fauna Südamerikas die Arten *incongruens*, *Wolffhugeli*, *affinis*, *hyalinus* und *similis* in Betracht. Der Schalenumriß unserer 1000—1200 langen, braun gefärbten Tiere zeigt größere Höhe und mehr gedrungenen Bau, wie die beigegegebene Abbildung zeigt. Das zweite Glied des Maxillarpalpus ist nur wenig länger als breit. Der erste Kaufortsatz trägt zwei gezähnte Klauen. Der Hinterrand der Furka zeigt auch bei Anwendung der stärksten Trockensysteme keine Bewehrung. Die vordere Furkalborste ist etwa $\frac{1}{3}$ so lang wie die längere Furkalklaue oder ein wenig kürzer.

Ich gestatte mir, diese neue Art Herrn Dr. PANNING zu dedizieren, dem ich die Übermittlung des vorliegenden, interessanten Materials verdanke.

Leider nur in einem Exemplar fand sich in derselben Probe ein Ostrakode, der nach dem Schalenbild ohne Zweifel mit

Chlamydotheca incisa CLAUS

identisch ist. Da nur das eine Stück vorlag, unterließ ich die Zergliederung, aber die genaue Übereinstimmung mit den sehr charakteristischen Schalenverhältnissen der genannten Art macht wohl auch ohne Nachprüfung der übrigen morphologischen Details diese Determination sicher.

Für die bereits oben erwähnte *Chlamydotheca Iheringi* G. O. SARS ergab das Hamburger Material noch einen weiteren Fundort, da die Probe 19075 von Puerto Max am Rio Paraguay (LOUIS DES ARTS jun. leg.) zwei weibliche Exemplare dieser Art enthielt.

Fassen wir die beobachteten Arten nach ihren Fundstellen zusammen, so ergibt sich:

Probe 18972. — Paramaribo, Niederl.-Guayana. — *Cypris ravenala* nov. spec., *Strandesia bicuspis* CLAUS, *Strandesia mucronata* SARS und *Chlamydotheca Leuckarti* CLAUS.

Probe 19073. — Callao, Peru, 24. Nov. 1907. — *Chlamydotheca Leuckarti* CLAUS. Männchen.

Probe 19075. — Puerto Max am Rio Paraguay, Nord-Paraguay. — *Chlamydotheca Iheringi* SARS.

Probe 19082. — Rio Grande do Sul, Brasilien. — *Strandesia bicuspis* CLAUS, *Chlamydotheca Iheringi* SARS.

Probe 21420. — Osorno, Süd-Chile. Januar 1911. — *Herpetocypris pectinata* nov. spec.

Probe 21427. — Vina del Mar bei Valparaiso. Januar 1911. — Eine Cypridopside, *Heterocypris* nov. spec. *Chlamydotheca incisa* Sars.

Probe 21517. — Rio Humboldt-Gebiet, Flußgebiet des Itapocu, Brasilien. — Viele Exemplare einer wohl neuen Cypridopside.

Probe 21527. — Feuerland, Uschuaia. — Ein einziges Exemplar einer großen Cypride.

Veränderungen im Verdauungstraktus bei Blankaalen.

Von W. SCHNAKENBECK.

(Aus der Fischereibiologischen Abteilung des Zoologischen Staatsinstituts
und Zoologischen Museums Hamburg.)

(Mit 6 Abbildungen.)

Eingeg. 27. Juli 1934.

Es ist bekannt, daß die abwandernden, der Geschlechtsreife entgegengehenden Aale, die man nach der veränderten Farbe der Bauchseite als Blankaale bezeichnet, keine Nahrung mehr aufnehmen. Die Vermutung liegt natürlich nahe, daß bei dieser tiefgreifenden Veränderung in der Lebensweise auch eine Veränderung in den Organen vor sich geht. Man findet nun auch überall in den einschlägigen Schriften die Bemerkung, daß Magen und Darm »schrumpfen« oder »zusammenfallen«. Das sind aber sehr allgemein gehaltene Angaben, nähere Einzelheiten findet man, soweit mir bekannt ist, nirgends verzeichnet.

Es ist nicht leicht, in der ungemein umfangreichen Aal-Literatur die kurzen Bemerkungen, die bisher in dieser Sache gemacht sind, herauszufinden und zu bestimmen, von wem diese Dinge zuerst behandelt sind. Soweit ich feststellen konnte, war PETERSEN¹ der erste, der überhaupt auf die Veränderungen in den Verdauungsorganen der Blankaale hingewiesen hat. Aber auch seine Angaben hierüber sind nur kurz und ganz allgemein gehalten.

PETERSEN weist zunächst auf den großen Unterschied zwischen Gelb- und Blankaalen hin, der darin besteht, daß jene Nahrung aufnehmen, diese dagegen nicht, und daß diese Veränderung einen großen Einfluß auf die Verdauungsorgane ausübt. PETERSEN sagt dann aber hierüber lediglich, daß die Verdauungsorgane bei Gelbaalen mehr Raum einnehmen als bei Blankaalen, selbst dann, wenn bei Gelbaalen Magen und Darm leer sind. Er spricht von »slight size of the liver, stomach and intestines« beim Blankaal, der After ist »never dilated«, sondern nach einem Ausdruck der Fischer »closed«. Damit erschöpfen sich aber auch die Angaben über diesen Punkt, und es scheint, daß alle späteren Erwähnungen in der Literatur, die auch nicht mehr sagen, auf diese kurzen Bemerkungen PETERSENS zurückzuführen sind. Es ist ja verständlich, daß die überaus großen physiologischen Ver-

¹ C. G. JOH. PETERSEN, Rep. Danish Biol. Stat. Vol. V, 1894 (1896).

änderungen, die beim Blankaal vor sich gegangen sind, auch Veränderungen in den Organen nach sich ziehen.

Im Laufe der Zeit sind mir nun einige Blankaaale aus dem Meere in die Hände gelangt, wodurch ich veranlaßt wurde, diesen Dingen etwas mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Flußabwärts wandernde Aale werden genügend gefangen, ebenso die in der Ostsee nach Westen abwandernden Blankaaale, aber sehr selten sind die Fänge im offenen Meere. Sehen wir ab von den Aalfunden, die in den Mägen eines Pottwals und von Schwertfischen gemacht wurden, sowie von den Fängen in der Straße von Messina, so ist aus den nordwesteuropäischen Gewässern wohl als erster bekannter Fund der aus dem westlichen Kanal (beim Eddystone-Leuchtturm vor Plymouth) im Dezember 1892 zu nennen. Später (Ende Nov. bis Anfang Jan. 1912) sind dann im westlichen Kanal vor der Küste von Cornwall noch mehrere Aale gefangen worden. Aus der Nordsee und den angrenzenden Gewässern sind aus den Jahren 1924/25 Fänge von Vinga, Skagen und Langeoog bekannt². Die jüngsten Fänge sind folgende:

Nr.	Fangzeit	Fangort	Tiefe	Länge des Aals	Gewicht	Breite d. Ovarien
			m	cm	g	mm
1	X. 27	54° 50' N 0° 30' O	75	46.5	170	9
2	3. X. 32	55° 37' N 0° 40' O	66	65	510	19
3	17. X. 32	55° 10' N 1° 30' O	60	61	410	17
4	X. 32	56° 26' N 0° 55' O	53	61	365	13

Die genannten Fangplätze liegen sämtlich im Gebiet westlich und nordwestlich der Doggerbank.

Bei einem dieser Aale (Nr. 3), die von Fischdampferkapitänen bei mir im Institut eingeliefert wurden, fiel mir eine Verhärtung der Hautpartie um den After herum auf, was mich veranlaßte, diesen Dingen meine Aufmerksamkeit zu widmen. Die erwähnte Verhärtung erwies sich so stark, daß es unmöglich war, die herausgelöste und in Paraffin eingebettete Bauchpartie um den After herum mit dem Mikrotom zu schneiden. Es war nur möglich, gröbere Schnitte mit einer Rasierklinge zu machen. Bei den übrigen Aalen war keine Verhärtung vorhanden.

Eine histologische Untersuchung ist an diesem Material nicht möglich. Die in See gefangenen Blankaaale wurden einfach auf Eis gelegt und dann erst viele Tage nach dem Fang eingeliefert. Es sind zwar in Leber und Milz bei den Blankaaalen Veränderungen gegenüber einem Gelbaal zu erkennen, aber es ist unter den gegebenen Umständen nicht zu entscheiden, ob diese Veränderungen eine Folge der Funktionsänderung sind oder ein Zeichen be-

² Vgl. EHRENBAUM, Der Flußaal. Handbuch d. Binnenfischerei, Bd. III.

ginnender Zersetzung. Ich sehe also wegen dieser Unsicherheit von einer histologischen Untersuchung ab und beschränke mich allein auf das Anatomische.

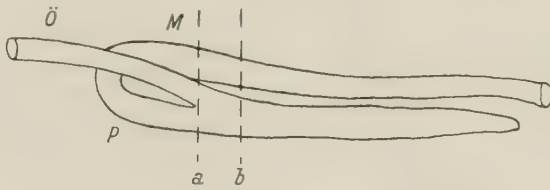


Abb. 1. Übersichtsskizze über den Verdauungstraktus des Aales. \bar{O} = Ösophagusteil; P = Pylorusteil; M = Mitteldarm; a = Schnittrichtung für Abb. 3, b für Abb. 2.

Vergleicht man rein äußerlich den Darmkanal der Blankaale mit dem eines Gelbaales, so zeigt sich, daß bei diesem der Umfang größer ist, und zwar selbst dann, wenn die Körpergröße, wie bei dem einen der hier zum Vergleich herangezogenen Gelbaale, erheblich geringer ist (31 cm gegenüber mehr als 60 cm bei den Blankaalen). Besonders ist das bei dem Pylorusteil des Magens und beim Mitteldarm der Fall, weniger beim Ösophagusteil. Das ist wohl damit zu erklären, daß bei den, abgesehen von den Wintermonaten, stets reichlich Nahrung aufnehmenden Gelbaalen Magen und Darm immer prall mit Nahrung angefüllt sind, wie es auch bei dem hier zum Vergleich herangezogenen Aal der Fall war. Dadurch dehnen sich Magen und Darm aus. Beim Gelbaal fühlt sich der Verdauungstraktus weich an und läßt sich leicht zusammendrücken, er nimmt beim Nachlassen des Druckes elastisch wieder seine ursprüngliche Form an, während er bei den Blankaalen härtlich und fest ist.



Abb. 2. Blankaal vom 17. X. Querschnitt durch Magen und Mitteldarm (M). \bar{O} = Der an den Ösophagusteil, P = der an den Pylorusteil anschließende Raum des Magens. (Abb. 2 u. 3 gleiche Vergrößerung.)

Die in Abb. 2 und 3 gegebenen Schnitte zeigen nun die Verhältnisse im Darm eines Blankaales (Abb. 2) und eines Gelbaales (Abb. 3). Der hier zum Vergleich herangezogene Gelbaal ist ein großes Tier von 63 cm Länge. Er stammt aus dem Aquarium des



Abb. 3. Süßwasseraal (63 cm). Querschnitt wie Abb. 3.

Städtischen Museums Altona, wo er im Frühjahr 1914 als Glasaal eingesetzt war³. Dieser Aal hatte zwar stark entwickelte Geschlechtsorgane (.), jedoch waren äußerlich keine Charaktere eines Wanderaales vorhanden. Nahrung nahm der Aal regelmäßig auf, doch wurde er getötet und konserviert, nachdem er eine Woche lang nichts zu fressen bekommen hatte, um einen völlig leeren Darmtraktus zu erhalten.

³ Ich verdanke dieses Exemplar dem Entgegenkommen des verstorbenen Konservators SCHMITT.

Der Vergleich dieser beiden Schnitte zeigt zunächst den großen Unterschied in der Weite des Verdauungskanals bei den beiden Aalen, obwohl bei dem Gelbaal der Magen leer war. Ein ebenfalls zum Vergleich herangezogener kleiner Gelbaal (31 cm), der mit gefülltem Verdauungskanal konserviert wurde, zeigte, da dieser prall mit Nahrung gefüllt war, eine Weite des Darmes, die der des großen Aales von 63 cm gleichkam und somit die des fast doppelt so großen Blankaales bei weitem übertraf. Der Verdauungskanal des Blankaales ist völlig zusammengefallen, geschrumpft, nicht nur in seinem vorderen Teil, sondern in seiner ganzen Länge. Der Enddarm zeigt eine starke Faltung (Abb. 4).

Aber nicht nur Form und Weite des Verdauungskanals sind verändert, sondern auch das Darmepithel und die Septen zeigen eine weitgehende Veränderung. Sie sind beim Blankaal fast völlig verschwunden und bilden nur noch schwache Reste.

Das Auffallendste beim Blankaal aber ist die völlige Ausfüllung des Darmlumens mit einem Gewebe. Diese Verhältnisse erinnern an die beim Flußneunauge, bei dem ebenfalls mit beginnender Laichreife die Nahrungsaufnahme aufhört und, nach den Untersuchungen von WEISSENBERG⁴, kurz vor der Laichreife das Lumen des Vorderdarms durch eine Epithelwucherung ausgefüllt wird. Während aber beim Flußneunauge nur der Vorderdarm ausgefüllt wird, geschieht das beim Aal in der ganzen Länge des Verdauungskanals.

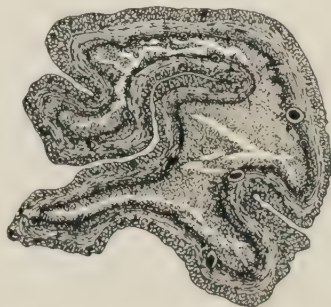


Abb. 4. Querschnitt durch den Enddarm des Blankaales vom 17. X.

Über die Art des »Füllgewebes« beim Aaldarm kann hier nichts Genaues gesagt werden, da, wie oben erwähnt, die Konservierung des Objektes nicht so ist, daß es eine einwandfreie histologische Untersuchung zuließe. Es ist ein unregelmäßiges Zellgewebe mit stark färbbaren Kernen. Sie machen den Eindruck von sog. Plasmazellen, umgewandelten Lymphozyten. Es liegen auch gewisse Anzeichen von Phagozytose vor. Bevor aber nicht frisch konserviertes Material vorliegt, läßt sich nichts Sicheres sagen.

Ein Vergleich der untersuchten Blankaale zeigt, daß die Veränderungen im Darm verschieden weit vorgeschritten sind. Am

⁴ Zeitschr. Mikr.-Anat. Forsch. Bd. V, 1926.

stärksten ist die Veränderung beim Aal Nr. 3. Das zeigt sich nicht nur im Darm selbst, sondern auch am After, der bei einem der

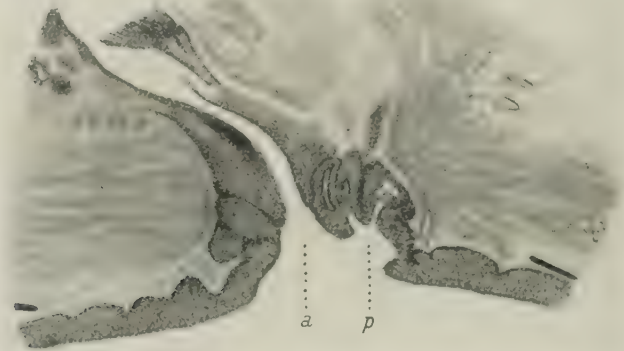


Abb. 5. Schnitt durch den After eines Süßwasseraales (31 cm). *a* = After; *p* = Peritonealkanal. (Abb. 5 u. 6 gleiche Vergrößerung.)

Aale, nämlich ebenfalls Nr. 3, ganz besondere Verhältnisse zeigt, deren äußere Erscheinungen bereits oben erwähnt waren.

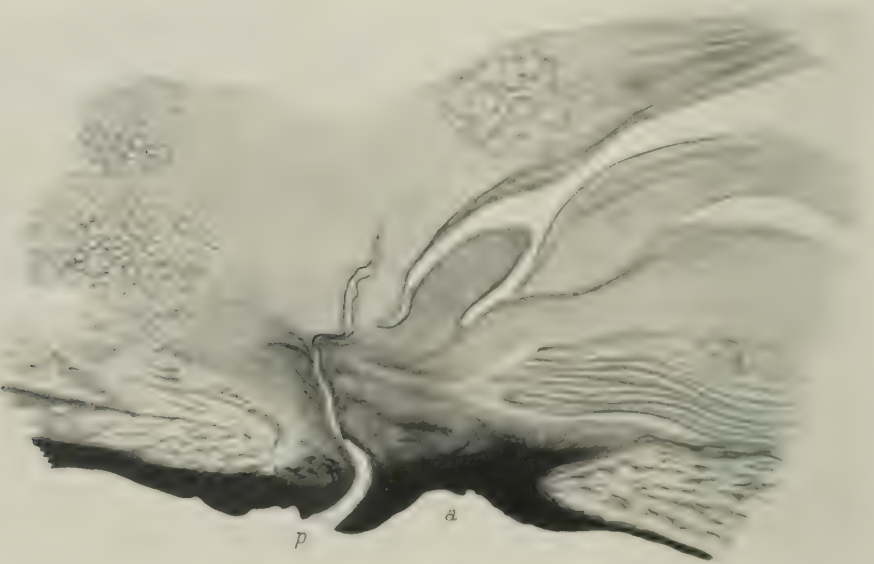


Abb. 6. Schnitt durch den After des Blankaales vom 17. X.

Im Schnitt fällt bei diesem Blankaal zunächst auf, daß nicht nur, wie schon der Querschnitt durch den Darm zeigte, das Darmepithel fehlt, sondern auch eine Epidermis (Abb. 6). Allerdings kann das Fehlen der Epidermis nicht mit Sicherheit als ein natürlicher

Zustand angesehen werden, obwohl auch bei den anderen beiden untersuchten Blankaalen dasselbe der Fall ist, da durch das lange Aufbewahren der Blankaale ohne besondere Konservierung die Epidermis zersetzt oder auch mechanisch durch das Liegen auf Eis abgescheuert sein kann.

Der Blankaal Nr. 3 zeigte, wie erwähnt, schon äußerlich am After eine Schwärzung und Verhärtung. Im Schnitt ergibt sich, daß hier ganz merkwürdige, von allen anderen untersuchten Tieren völlig abweichende Verhältnisse vorliegen (Abb. 6). Die obere Hautlage ist tiefschwarz, die unter dieser schwarzen Schicht liegende von vorn und hinten zungenartig gegen den After vorstoßende Schicht ist hornartig gelb mit dunklen Einlagerungen. Der After ist vollkommen geschlossen, und gerade an der Stelle der ehemaligen Afteröffnung ist die schwarze Schicht besonders dick. Der Peritonealkanal ist nicht geschlossen, die Öffnung ist papillenartig nach hinten geschoben. Die Abb. 5, die einen Schnitt durch den After eines Gelbaales von 31 cm darstellt, zeigt die normalen Verhältnisse zum Vergleich. Die Öffnung des Peritonealkanals ist hier nicht papillenartig vorgeschoben.

Die übrigen Blankaale zeigten weder einen völligen Verschuß noch eine Verhärtung, noch eine Schwärzung.

Man kann hier natürlich die Frage aufwerfen, ob dieser einzelne Fall vielleicht eine Ausnahme darstellt, eine pathologische Erscheinung. Eine endgültige Entscheidung wird man erst treffen können, wenn weitere derartige Fälle bekannt werden. Ich glaube jedoch nicht, daß hier ein Ausnahmefall, eine pathologische Erscheinung, vorliegt, da man es sich in diesem Falle schwer erklären könnte, daß nicht auch die Mündung des Peritonealkanals verschlossen wäre, die durchaus im Bereich dieser Verwachsungszone liegt. Die Mündung des Peritonealkanals ist vielmehr weit, erheblich weiter als bei den übrigen untersuchten Blankaalen. Schon dieser Umstand und ferner die Tatsache, daß die Mündung papillenartig erhöht liegt, machen es wahrscheinlich, daß es sich bei dem betreffenden Blankaal um ein Tier handelt, das weiter in seinem Zustand als geschlechtsreifes Tier entwickelt ist. Auf eine weiter fortgeschrittene derartige Entwicklung weist auch der oben erwähnte Umstand hin, daß die übrigen Teile des Darmes in der Ausfüllung ihres Lumens ebenfalls erheblich weiter vorgeschritten sind.

Amöbenforschung und Silbermethoden.

Von J. v. GELEI, Szeged.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eingeg. 24. Juli 1934.

In den letzten Jahren hat meine Schule für Ciliatenforschung mehrere nasse Silbermethoden ausgearbeitet, unter welchen sich einige Modifikationen befinden, mit denen außer den neuroiden Elementen besonders auch die pellikulären Häutchen gefärbt werden können (s. GELEI 1934). Auf die Bedeutung dieser technischen Möglichkeit habe ich bei verschiedener Gelegenheit (1931, 1932, 1934) hingewiesen, indem ich hervorhob, daß die Präexistenz einer protoplasmatischen Membran um die Pulsationsvakuole des Exkretionsapparates und um die Empfangsvakuole des Verdauungsapparates mit den nassen Silbermethoden vorzüglich dargestellt werden kann. Kürzlich gelang es mir auch, die in Entleerung begriffene Kotvakuole bei *Paramecium* zu färben¹.

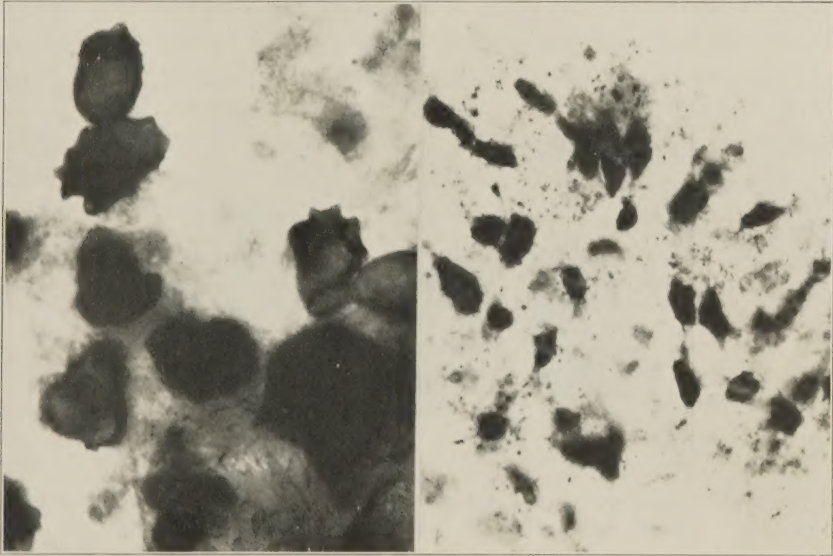
Hier will ich nun dasselbe bezüglich der Amöben und eventuell damit überhaupt für die Rhizopoden klarmachen.

Sowohl unsere Originalmethode a (GELEI-HORVÁTH 1931) als auch die neueren Modifikationen: Methode c und d (GELEI 1934, S. 110, 111) sind für die obengenannten Zwecke sehr geeignet. Es treten nämlich bei der Reduktion an der Sonne das äußere Häutchen und alle Gestaltungen derselben wunderschön hervor. Wer aber meine Studie (1934) gewissenhaft durchliest, der wird schon im voraus vermuten, daß die Methoden auch hier nicht für jede Tierart und nicht für jedes Zuchtwasser Resultate bringen werden. Er wird aber zugleich auch verstehen, wie man mit »Salzen« der Tiere das Gelingen doch in hohem Maße sichern kann (s. 1934, S. 152—167). Nach meinen Erfahrungen sind besonders die Eisensalze (Ferrichlorid, Eisenalaun) zur Steigerung der Färbbarkeit der Membranen an dem Amöbenkörper oder überhaupt zur Sicherung der Färbung geeignet. Daher nehme man für die Amöbenzucht Infusionen mit grünem Kraut, Pferdemist nach grünem Grasfutter, Blutinfusion oder man gieße der Zucht etwas Ferrichlorid oder Eisenalaun zu; dann erhält man viele schön gefärbte Arten (besonders Erdamöben).

¹ Die hierher bezüglichen Untersuchungen erscheinen unter dem Titel: »Nü"-Infusorien im Dienste der Forschung und des Unterrichtes« in dieser Zeitschrift.

An dieser Stelle will ich keinen ausführlichen Bericht über die Leistungsfähigkeit dieser nassen Silbermethoden geben, möchte auch nicht die von mir gesehenen neuen Erscheinungen erschöpfend darstellen, ich überlasse dies lieber den Amöbenforschern. Bloß folgendes will ich hervorheben:

1. Das Oberflächenhäutchen der Amöben kann mit aller Klarheit dargestellt werden. Durch das dargestellte Häutchen heben sich die Amöben von ihrer biozönotischen Umgebung, die im Röhrchen



a

b

Abb. 1a und b. Amöben, gefärbt mit der Sublimatsilbermethode, in ihrer natürlichen Umgebung. 1000 \times .

mitbehandelt wird, klar ab, wie dies an den Abb. 1a und b schön sichtbar ist.

2. Die Affinität des Häutchens ist an den verschiedenen Körperteilen quantitativ verschieden; an Pseudopodien färbt es sich meist stärker als am Körper und um die Verdauungsblasen und -kanälchen am stärksten.

3. Es tritt auch klar hervor, daß das Häutchen nicht überall eine gleiche Dicke aufweist; es ist an den Pseudopodien gewöhnlich dünner.

4. Am Eingang der Schluckvakuole ist es gewöhnlich dicker als an anderen Stellen (s. Abb. 2a), wie es neulich auch IVANÍĆ mit Eisenalaun nachzuweisen gelang.

5. Besonders möchte ich hervorheben, daß an manchen Amöbenarten auffallend viele azinöse Kanälchen im Körper nachweisbar sind, die alle mit der Oberflächenhaut in Verbindung stehen und sich als Einstülpungen derselben erweisen. An einem Exemplar zählte ich bis 25 solcher Kanäle. Es bleibt noch als eine weitere Aufgabe übrig aufzuklären, ob diese Kanälchen bloß bei der Verdauung von verschluckten Nahrungspartikelchen tätig sind oder ob sie mit der schnellen Pseudopodienbildung in Verbindung stehen. So viel ist sicher, daß sich die Verdauungskanälchen verzweigen, kurze Nebenkanälchen oder Ausbuchtungen (s. Abb. 2b) treiben können, so daß also gewissermaßen dem Gastrovaskularsystem der Cölenteraten und Turbellarien ähnliche, ihnen analoge Bildungen

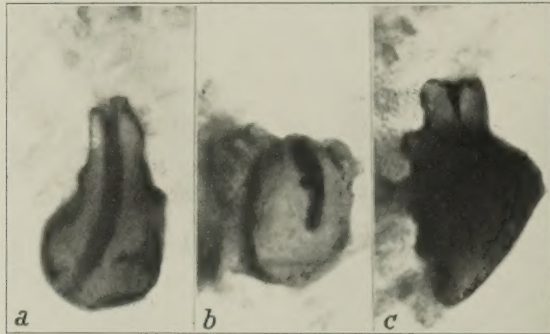


Abb. 2a, b und c. Amöben, die eben Pilzfäden fressen, vor, in und nach der Verdauung. 1200 \times .

entstehen können. Einen einfachen Fall der Kanalbildung können wir in Abb. 2 an einer Amöbe, die sich von Pilzfäden ernährt, verfolgen. In Abb. 2a ist der halbverschluckte Faden innen von Ausbuchtungen des Verdauungskanales umgeben; in Abb. 2b ist aber schon keine Spur von dem Faden sichtbar, dagegen sind noch die einfachen Ausbuchtungen zu sehen, in Abb. 2c ist die Verdauung zu Ende geführt, und der Kanal verschwindet durch Einengung und darauffolgende Auflösung in das Entoplasma. — Auf Grund dieser Beobachtungen müssen wir also damit rechnen, daß es Amöben gibt, bei denen sich eine Verdauungsblase nicht ablöst, im Entoplasma nicht zirkuliert, sondern die Verdauung in einem temporären »Darmrohr« vollendet wird, welches auch ähnlich einem Gastrovaskularsystem gestaltet werden kann.

6. Besonders zeigt sich die Leistungsfähigkeit der Methoden daran, daß man an den gefärbten Tieren sowohl sämtliche Pseudo-

podien leicht zählen, wie auch die Zahl der Tiere in einer gegebenen Umgebung genau feststellen kann. Will man z. B. erfahren, wie viele Amöben in einem Oberflächenhäutchen vorhanden sind, so hebt man mit dem Deckglas das Häutchen von der Wasseroberfläche ab, fixiert dasselbe in Formolsublimat und behandelt im Röhrchen weiter. Wie Abb. 1 und 2 lehren, heben sich die Tiere in ihrer Umgebung so stark hervor, daß man die Zahl derselben mit einer ganz kleinen Vergrößerung leicht feststellen kann. Dasselbe kann man auch bei Amöben, die sich zwischen Pilzfäden, Detritus- und Bakterienhaufen befinden, erreichen.

Schließlich bemerke ich noch, daß das angefärbte Material am besten in Glyzerinalkohol unter das Deckglas gebracht werden kann, das sich dann langsam zu reinem Glyzerin eindickt, wobei am Deckglasrand zeitweise mit konz. Glyzerin nachzufüllen ist. Hat man aber Eile, so kann man die Tiere auch in der Reduktionsflüssigkeit, d. i. 1 % Silbernitratlösung, gut untersuchen, zeichnen oder photographieren. Es empfiehlt sich, für diese Zwecke den Deckglasrand mit irgendeinem Öl zu umrahmen.

Literatur.

- GELEI-HORVÁTH (1931): Eine nasse Silber- bzw. Goldmethode für die Herstellung der reizleitenden Elemente bei den Ciliaten. Mit 13 Fig. Zeitschr. f. wiss. Mikr. u. mikr. Technik, Bd. 48.
- (1932): Die reizleitenden Elemente der Ciliaten in naß hergestellten Silber- bzw. Goldpräparaten. Arch. f. Protistk., Bd. 77.
- (1934): Eine mikrotechnische Studie über die Färbung der subpellikulären Elemente der Ciliaten. Mit 24 Abb. auf 6 Tafeln. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie, Bd. 51.
- IVANIĆ, M. (1933): Über die bei der Nahrungsaufnahme einiger Süßwasser-amöben vorkommende Bildung cytostomähnlicher Gebilde. Arch. f. Protistenk., Bd. 79.

Ein partiell albinotischer *Pleurodeles waltli* Mich. (Spanischer Rippenmolch.)

Von W. SCHREITMÜLLER, Frankfurt a. M.

Eingeg. 24. August 1934.

Vor einigen Jahren erhielt ich von befreundeter Seite aus Spanien einen fast erwachsenen, partiell-albinotischen *Pleurodeles waltli* MICH., welcher im Freien, in einer Zisterne gefunden worden war. Das sonst normal gefärbte Tier zeigte an seinem Körper und Schwanz verschieden große, gelblichweiße Flecke und Makeln; seine Augen waren typisch normal gefärbt bzw. pigmentiert. Das seltene Stück ging später in den Besitz eines hiesigen Liebhabers über.

Personal-Nachrichten.

Universität Debrecen (Ungarn).

Es habilitierte sich für Molluskenkunde Dr. phil. Hans Wagner (Budapest I, olasz fasor 4).

An die Herren Mitarbeiter!

Die Herren Verfasser werden im Interesse der von ihnen selbst gewünschten raschen Veröffentlichung ihrer Aufsätze gebeten, deren *Korrekturen so bald als irgend möglich zu erledigen* und (an den Herausgeber) zurückzuschicken, sowie aus demselben Grunde von der Zusendung eines Revisionsabzugs der Korrektur nach Möglichkeit abzusehen.

Herausgeber und Verleger
des Zoologischen Anzeigers.

Bitte um Benachrichtigung über Personalveränderungen.

Die Herren Fachgenossen werden gebeten, dem Herausgeber des Zoologischen Anzeigers von den sie selbst oder ihre Institute, Museen, Stationen und sonstige zoologische Anstalten betreffenden Personalveränderungen zur Veröffentlichung im Zoolog. Anzeiger baldmöglichst Mitteilung zu machen.

B. Klatt (Hamburg).
